

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Stratégie, innovation et performance financière à long terme :
le cas des grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie

Par
Sébastien Dufault

Thèse présentée à l'École de gestion

comme exigence partielle
du doctorat en administration (DBA)
offert conjointement par l'Université de Sherbrooke
et l'Université du Québec à Trois-Rivières

Juin 2019

© Sébastien Dufault, 2019

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Stratégie, innovation et performance financière à long terme :
le cas des grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie

Par
Sébastien Dufault

Thèse présentée à l'École de gestion

comme exigence partielle
du doctorat en administration (DBA)
offert conjointement par l'Université de Sherbrooke
et l'Université du Québec à Trois-Rivières

Juin 2019

© Sébastien Dufault, 2019

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

École de gestion

Stratégie, innovation et performance financière à long terme :
le cas des grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie

Sébastien Dufault

Cette thèse a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes:

Professeur Jacques Baronet

Président du jury

Professeure Johanne Queenton

Directrice de recherche

Professeur Guy Arcand

Professeur de l'université partenaire,
UQTR

Professeure Silvia I. Ponce

Évaluatrice externe, HEC

Monsieur Bertrand Bolduc

Membre du jury issu de la pratique

SOMMAIRE

Cette thèse porte sur l'étude des relations d'influence entre divers liens externes, considérés comme des modalités stratégiques pour innover, les capacités et compétences d'innovation et enfin, la performance à long terme des grandes entreprises de l'industrie des sciences de la vie.

L'industrie des sciences de la vie telle qu'on la connaît aujourd'hui est le résultat d'une profonde transformation, voire d'une mutation, qui s'opère depuis le début des années 1990. Considérées comme des organisations créatrices de savoirs technoscientifiques, les firmes se déploient dans un environnement mondial hautement concurrentiel. La capacité de ces firmes à soutenir un rythme élevé d'innovations repose très certainement sur des avancées scientifiques et techniques soutenues. Dans le but de faire face aux multiples défis liés au développement de l'innovation, tout en souhaitant assurer une croissance financière soutenue, les firmes de l'industrie des sciences de la vie ont recours à des fusions-acquisitions, des alliances stratégiques ainsi qu'à des collaborations contractuelles. Le cœur de la stratégie d'une firme qui évolue dans un tel contexte, qualifié d'innovation intensive, doit lui permettre d'innover de façon successive, et ce, de manière continue à partir d'innovations révolutionnaires.

La problématique managériale est d'abord d'apprendre à mieux identifier et à mieux comprendre les diverses modalités stratégiques mises de l'avant et, d'autre part, que les firmes soient en mesure de reconnaître et de comprendre les retombées et les impacts des modalités stratégiques d'innovation engagées.

Une recension des écrits pertinents en stratégie ainsi qu'en management de l'innovation permet de comprendre les motifs qui mènent à la réalisation d'opérations de fusions-acquisitions et d'alliances stratégiques. Bien que celles-ci soient souvent réalisées pour des raisons économiques ou d'innovation, le choix de la modalité réalisée influence le futur de l'entreprise. Par ailleurs, les connaissances en tant que ressources représentent

bien souvent des motifs qui mènent à ce genre de transaction. Les modalités stratégiques externes sur lesquelles la firme s'appuie peuvent lui permettre d'accéder à diverses formes du savoir.

L'objectif de cette thèse est d'explorer et d'approfondir la compréhension des attributs clés qui sont propres aux modalités d'innovation externes, considérées comme des sources d'approvisionnement complémentaires en matière de savoirs et de sciences et technologies pouvant renforcer ou transformer la capacité d'innovation et conséquemment la performance de la grande entreprise. Plus spécifiquement, cette thèse explore en profondeur la façon dont les grandes firmes organisent leur portefeuille de modalités d'innovation et adaptent leurs pratiques stratégiques pour accroître leur performance d'innovation. Par conséquent, le cadre de cette recherche est ancré sur la prémisse que les effets d'interaction entre les acquisitions, les alliances et les ententes contractuelles, influencent le niveau d'innovation et la performance financière à long terme de la grande firme, en renforçant ou en transformant sa capacité d'innovation.

Cette étude souhaite donc répondre à la question principale suivante : dans l'industrie des sciences de la vie, comment la composition du portefeuille de modalités d'innovation affecte-t-elle la performance d'innovation et la performance financière de la grande firme à long terme?

Le design de cette recherche quantitative, à la fois exploratoire et confirmatoire, s'appuie sur une approche hypothético-déductive. Afin d'étudier chacune des deux relations expliquées précédemment, plusieurs hypothèses ont été formulées. Puisque le phénomène de l'innovation est de nature complexe, l'objet de la recherche a été décomposé en éléments testables et plusieurs sous-questions ont émergé dans le but d'approfondir et de valider les hypothèses émises. La totalité des données sont de

nature quantitative et ont été colligées à partir de plusieurs bases de données et sur deux périodes soit de 1999 à 2006 et de 2007 à 2014.

Plusieurs modèles d'analyses statistiques ont été générés à partir de régressions linéaires multiples. L'analyse des résultats a permis de confirmer ou non l'ensemble des hypothèses émises. Cette étude a permis de constater que l'innovation est le fruit d'un processus non linéaire qui conjugue les efforts de plusieurs partenaires.

Les principaux résultats générés par cette thèse sont énumérés ci-après.

Premièrement, les alliances de recherche, de codéveloppement et de commercialisation (engagées au stade préclinique), qui s'organisent sur la base de compétences et de connaissances scientifiques spécialisées et qui impliquent généralement un partage du risque et de ressources, accroissent significativement la performance d'innovation, plus spécifiquement le développement des actifs de la connaissance, dont les brevets. En revanche, les collaborations contractuelles de développement et de commercialisation n'ont aucun impact sur la performance de la firme.

Deuxièmement, les prises de participations minoritaires accroissent partiellement la capacité de la firme à générer des brevets et peuvent, dans une certaine limite, influencer positivement la performance financière. Ce constat s'explique en partie par le fait que ce type d'alliance peut s'inscrire dans une approche stratégique d'exploration pouvant permettre aux firmes engagées d'accéder à des ressources spécialisées complémentaires ainsi qu'à de la propriété intellectuelle dans des domaines scientifiques prometteurs, tout en modulant le risque.

Troisièmement, dans un portefeuille de modalités d'innovation, les acquisitions de start-ups et de très petites entreprises ainsi que les acquisitions de grandes et de très grandes entreprises accroissent significativement le développement d'innovations sans

toutefois contribuer à la production de brevets. Les résultats suggèrent que les acquisitions de start-ups fournissent généralement des plateformes technologiques à partir desquelles les firmes acquéreuses sont susceptibles d'étendre leur apport technologique, sans pour autant générer significativement de nouveaux actifs de la connaissance.

Plusieurs alliances de différents types, organisées au cours d'une même période, peuvent contribuer à cultiver et diversifier différentes sources de la connaissance en plus de permettre l'accès à un plus grand bassin de ressources spécialisées. Toutefois, l'apport le plus considérable provient de la capacité d'innovation de la grande firme. Cette dernière se trouve renforcée lorsque ses connaissances et savoirs sont partagés et transigés à travers un réseau. Les résultats démontrent qu'il est fondamental pour la firme de développer une base de connaissances suffisamment étendue pour absorber, intégrer, accumuler et transformer les savoirs qui émergent de l'interaction de multiples types d'alliances, sans quoi les firmes ne sont pas en mesure de bénéficier pleinement d'un réseau diversifié d'alliances.

Dans une perspective stratégique, la spécialisation de la firme dans une stratégie de recherche interfirmes peut être plus profitable qu'une stratégie d'acquisition et développement. Cette dernière a certes des retombées positives significatives, mais se limite au nombre de technologies développées. En revanche, une spécialisation dans une stratégie de recherche interfirmes accroît significativement la performance d'innovation à tous les niveaux. Il est donc préférable pour la firme de cibler les alliances qui nécessitent des échanges et des gains mutuels à travers des activités conjointes de recherche et découverte, plutôt que sur des collaborations contractuelles qui misent sur les acquisitions d'actifs dans un but de commercialisation.

Enfin, en regard à la relation qui porte sur la performance financière, les résultats ne montrent pas que la composition du portefeuille de modalités d'innovation a des effets

significatifs à long terme. Dans une certaine mesure, les résultats permettent de suggérer qu'un portefeuille d'alliances diversifié est plus susceptible d'influencer négativement la performance financière. En revanche, un portefeuille de modalités diversifié accroît la performance financière dans une certaine mesure. Dans l'ensemble, les acquisitions ne contribuent pas négativement à la performance financière à long terme de la grande firme.

En terminant, la contribution de cette thèse démontre de toute évidence que la firme se doit de diversifier ou d'équilibrer son portefeuille d'alliances. Les résultats montrent qu'un haut niveau de diversification est susceptible d'avoir des effets positifs, mais négligeables sur la performance d'innovation. Certes, lorsque la firme bénéficie d'une base de connaissances étendue, les effets d'interaction entre cette dernière et la diversification du portefeuille d'alliances accroissent significativement la capacité de la firme à générer des brevets. En d'autres mots, la production d'un plus grand spectre de connaissances fondamentales encodées dans les brevets améliore les probabilités que ces découvertes deviennent un jour des extrants commercialisables. Les résultats suggèrent que les alliances et les acquisitions ne suffisent pas à elles seules à expliquer la performance de la firme. Cet éclairage nouveau permet d'expliquer en partie pourquoi les grandes entreprises peinent à générer des innovations de façon soutenue, malgré le fait qu'elles complètent leurs efforts de R-D en engageant des opérations d'acquisitions et d'autres formes de collaboration. En d'autres termes, les grandes entreprises se doivent de développer leur capacité et de faire évoluer leur base de connaissances. Plus concrètement, les résultats permettent de guider l'élaboration et l'exécution de la stratégie d'innovation; plus la firme détient un haut niveau de spécialisation de sa base de connaissances, plus elle est susceptible d'atteindre une performance d'innovation supérieure.

Ces résultats ne prétendent pas être généralisables en raison de l'échantillon limité. Néanmoins, leur transférabilité à des industries de haute technologie qui évoluent au

cœur d'une économie basée sur les savoirs apparaît réalisable compte tenu de la rigueur qui a guidé cette thèse et des précautions méthodologiques prises soit la compréhension approfondie du contexte et de l'industrie, l'étude minutieuse des firmes et des modalités engagées, la période longitudinale étalée sur deux périodes ainsi que l'utilisation de diverses méthodes visant à assurer la crédibilité et l'applicabilité des résultats.

RÉSUMÉ

L'objectif de cette thèse est d'étudier et d'explorer en profondeur les relations d'influence entre la composition du portefeuille d'alliances stratégiques et d'acquisitions et la nature de la base des connaissances sur la performance d'innovation et financière des grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie. Cette thèse devrait retenir l'attention des gestionnaires et des chercheurs qui s'intéressent à la performance et à la croissance des entreprises de haute technologie. L'approche méthodologique retenue est de nature quantitative, comparative et non-expérimentale. Elle s'inscrit dans une démarche confirmatoire de type hypothético-déductive s'appuyant sur des hypothèses. Dans le but de valider les hypothèses émises et de mesurer les relations souhaitées, plusieurs types d'analyses statistiques ont été utilisées, notamment des régressions linéaires simples et multiples. Cette recherche longitudinale couvre deux périodes : 1999-2006 et 2007-2014. Voici les principaux résultats générés par cette thèse. Premièrement, dans une perspective d'innovation, cette recherche montre l'importance pour la grande firme de cibler les alliances interfirmes de R-D basées sur l'apprentissage mutuel, organisées sur la base de connaissances et compétences spécialisées motivées par le partage du risque, plutôt que de miser sur les collaborations contractuelles. Deuxièmement, les résultats montrent que la création de coentreprises porte ses fruits à long terme sur la capacité de la firme à développer de nouvelles technologies sans avoir d'impacts positifs sur la capacité de la firme à générer du capital intellectuel. En revanche, les firmes qui détiennent une base de connaissances étendues et diversifiées voient leur capacité à générer de nouveaux actifs de la connaissance croître à moyen terme lorsqu'elles forment des coentreprises. Troisièmement, les prises de participations minoritaires constituent des modalités stratégiques intéressantes pour engager des activités d'exploration pouvant être complémentaires aux acquisitions de start-ups à la condition que la firme détienne une base de connaissances peu diversifiées. Ensuite, la spécialisation de la base des connaissances et l'étendue de la base des connaissances ont un effet catalyseur pour absorber, transformer et développer de nouveaux actifs de la connaissance à travers le

capital intellectuel et conséquemment sur la performance d'innovation de la grande firme. Enfin, les résultats montrent que les acquisitions sont des modalités complémentaires aux alliances stratégiques. Toutefois, la firme doit développer une base de connaissances étendues et diversifiées pour être en mesure de retirer les bénéfices d'un réseau d'alliances diversifié. Cette recherche jette une lumière nouvelle sur les pratiques managériales et stratégiques dans l'industrie des sciences de la vie puisqu'elle fournit une compréhension approfondie des effets variables que peut avoir la composition du portefeuille de modalités externes sur la performance à long terme de la grande firme.

Mots clés (11) : innovation, stratégie, réseau d'alliances, alliances, acquisitions, gestion des connaissances, capacité d'absorption, capacité d'innovation, connaissances, compétences, performance financière, industrie des sciences de la vie.

ABSTRACT

This thesis focuses on the impact of R&D alliance and acquisition portfolio composition, on the subsequent innovation performance and long-term financial performance of large companies in the life-sciences industry. This thesis should interest decision makers and researchers who are paying attention to the management of technology, science and innovation through diverse strategic approaches. This thesis examines the connections between network dynamics and interorganizational collaborations linking business strategy, resources, science, innovation and technology, as well as supporting long-term corporate's financial performance. We distinguish between multiple alliances and acquisitions organizational forms in a portfolio. A framework relating alliance and acquisition portfolio composition to innovation performance and financial performance is developed. Then, a set of measures was elaborated for quantifying and assessing the subsequent firm's performance.

The design of this quantitative, exploratory and confirmatory research is based on a hypothetico-deductive approach. Parametric methods, more specifically multivariate regressions are used to analyze data.

Here are the main findings generated by this thesis. Firstly, this thesis shows that when firms evolve within a technology-intensive industry, the firm's approach to knowledge and technology sourcing plays a crucial role in developing and extending the capabilities needed to generate new innovation inputs and outputs. Our analysis reveals that R-D alliances based on research and co-development partnership involving resources and risk sharing increase significantly the innovation performance, more specifically new scientific knowledge through patents. Secondly, joint ventures partially increase the firm's capability to develop new technologies on long-term. However, high level of joint ventures is more susceptible to improve the firm's scientific knowledge at mid-term when the breadth of scientific and technological knowledge is extensive. Thirdly, minority holdings partially increase the firm's

capability to produce new scientific knowledge and moreover, impact positively the long-term financial performance. Minority holdings and acquisitions of start-up are both complementary in order to increase the firm's innovation performance. Fourthly, acquisitions of startup and large firms increase significantly innovation performance in terms of new technologies developed, while those type of acquisitions do not improve the firm's scientific knowledge. Then, we found that a high level of alliance-portfolio diversity contributes by far more to the firm's innovation capability when the breadth of scientific and technological knowledge base is extensive. Lastly, our analysis reveals that diversified R&D alliance and acquisition portfolio composition is more susceptible to impact positively the long-term financial performance, while a diversified R-D alliance portfolio composition is more susceptible to impact negatively the long-term financial performance.

The contribution of this thesis is to understand how the alliance and acquisition portfolio composition can affect the subsequent innovation performance of large firms evolving in the life- sciences industry. These findings underscore the importance of interorganizational networks as dynamic learning platforms in order to increase the firm's innovation performance.

Keywords (13): strategic alliances; alliance networks; alliance portfolio; mergers and acquisitions; innovations; product development; patenting; organizational learning; knowledge management; management of innovation; innovation performance; financial performance; life-sciences industry.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	5
RÉSUMÉ.....	11
ABSTRACT.....	13
LISTE DES TABLEAUX.....	20
LISTE DES FIGURES	22
LISTE DES ABRÉVIATIONS	23
INTRODUCTION.....	26
PREMIER CHAPITRE – PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE.....	36
1.1. PORTRAIT DE L’INDUSTRIE DES SCIENCES DE LA VIE.....	36
1.1.1. Industrie des sciences de la vie : un écosystème en symbiose	36
1.1.2. Industrie de haute technologie, stratégie et innovation	37
1.1.3. Contexte historique de l’industrie des sciences de la vie	41
1.1.4. Évolution de l’industrie des sciences de la vie à travers des fusions-acquisitions et les alliances stratégiques	44
1.1.5. Contexte actuel de l’industrie des sciences de la vie.....	46
1.1.5.1. Mondialisation et capitalisme : description du contexte économique actuel	48
1.1.5.2. Marché mondial.....	51
1.1.5.3. Principaux acteurs de l’industrie des sciences de la vie	52
1.1.5.4. Poids des pays émergents	52
1.2. INDUSTRIE DES SCIENCES DE LA VIE : UN ÉTAT DES LIEUX	54
1.2.1. Analyse des pressions qui pèsent sur les firmes de l’industrie.....	55
1.2.1.1. Multiples pressions qui pèsent sur l’innovation et la performance des firmes.....	55
1.2.1.2. Défis économiques des modèles d’affaires des firmes de l’industrie...	56
1.2.1.3. Impacts des systèmes de réglementation et des politiques réglementaires sur l’efficacité des firmes à générer l’innovation.....	61
1.2.1.4. Défis liés au processus de développement d’une innovation médicale..	64
1.3. ANALYSE DE LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE ET SCIENTIFIQUE... ..	67
1.3.1. Analyse de la relation entre la stratégie et l’innovation	68
1.4. SYNTHÈSE DE LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE	72

DEUXIÈME CHAPITRE – CONTEXTE THÉORIQUE	76
2.1. CONTRIBUTIONS THÉORIQUES DE LA STRATÉGIE.....	76
2.1.1. Stratégie en tant qu'objet d'étude.....	76
2.1.2. Fondements de la stratégie	77
2.1.3. Grands courants de la pensée stratégique	79
2.1.4. Synthèse des approches traditionnelles en stratégie.....	84
2.1.4.1. Approche classique du positionnement et la théorie des coûts de transaction	84
2.1.4.2. Approche fondée sur les ressources	87
2.1.5. Intégration des approches stratégiques traditionnelles : l'approche du positionnement et l'approche fondée sur les ressources	91
2.2. MANAGEMENT DE L'INNOVATION	95
2.2.1. Concept de l'innovation	97
2.2.2. Invention et innovation.....	98
2.2.3. Entrepreneuriat, innovation et développement économique : la vision de Schumpeter.....	99
2.2.4. Orientation de la recherche scientifique en science et technologie	102
2.2.5. Processus de conception innovante et d'innovation.....	104
2.3. COMMENT CONSTRUIRE UNE « COMPÉTENCE D'INNOVATION ».....	110
2.3.1. Quelle est l'importance des connaissances pour générer l'innovation ?.....	111
2.3.2. Connaissances, compétences et capacités : des ressources fondamentales pour bâtir la compétence d'innovation.....	112
2.3.3. Formes de connaissances, modes d'apprentissage et modes d'innovation.....	114
2.3.4. Capacités de gestion des connaissances : le pivot de l'innovation.....	118
2.3.5. Nouvelle dynamique dans la production du savoir	123
2.4. STRATÉGIES D'INNOVATION : LE LOCUS DE L'INNOVATION.....	128
2.4.1. Exploitation et exploration : des modes d'innovation fondamentalement différents	128
2.4.2. Ambidextrie organisationnelle : conjuguer exploration et exploitation.....	131

2.5. ACQUISITIONS ET ALLIANCES STRATÉGIQUES : DES MODALITÉS STRATÉGIQUES POUR INNOVER	133
2.5.1. Opérationnalisation des stratégies d'innovation par les acquisitions et les alliances stratégiques.....	133
2.5.2. Raisons logiques pour engager des acquisitions et des alliances stratégiques.....	136
2.5.3. Types d'alliances stratégiques et modes de collaboration.....	140
2.5.4. Alliances stratégiques : des réseaux pour innover.....	147
2.5.5. Fusions et acquisitions dans l'industrie des sciences de la vie : les trajectoires historiques	150
2.5.6. Fusions-acquisitions et performance de la firme.....	152
2.5.7. Acquisitions d'un modèle d'affaires	158
2.5.8. Innovation et performance de la firme	160
2.5.9. Modalités d'innovation et performance financière de la firme	166
2.6. SYNTHÈSE DU CONTEXTE THÉORIQUE	172
2.6.1. Questions de recherche.....	179
TROISIÈME CHAPITRE – CADRE OPÉRATOIRE	180
3.1. OBJET D'ÉTUDE.....	180
3.2. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE.....	183
3.3. MÉTHODES ET HYPOTHÈSES	187
3.3.1. Étude de la relation entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation, la capacité d'innovation et la performance d'innovation à long terme de la grande firme	187
3.3.2. Rôle des stratégies d'innovation sur la performance d'innovation à long terme de la grande firme	193
3.3.3. Étude de la relation entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation et la performance financière à long terme de la grande firme.....	196
3.4. PARADIGME DE RECHERCHE ET POSTURE DE CHERCHEUR.....	200
3.5. MÉTHODOLOGIE.....	202
3.5.1. Méthode de recherche	202
3.5.2. Cadre de la recherche.....	205

3.5.3.	Échantillon.....	206
3.6.	EXPLICATION DES VARIABLES, MESURES ET COLLECTE DE DONNÉES.....	208
3.6.1.	Première relation : Étude de la relation entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation, la performance d'innovation à long terme et la capacité d'innovation de la grande firme.....	208
3.6.1.1.	Explication de la variable dépendante	209
3.6.1.2.	Explication des variables indépendantes	214
3.6.1.3.	Explication des variables de contrôle	224
3.6.2.	Deuxième relation : Étude de la relation entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation et la performance financière à long terme de la grande firme.....	226
3.6.2.1.	Explication de la variable indépendante	227
3.6.2.2.	Explication de la variable dépendante.....	227
3.6.2.3.	Explication des variables de contrôle.....	230
QUATRIÈME CHAPITRE – MÉTHODES STATISTIQUES ET RÉSULTATS.....		231
4.1.	PREMIÈRE RELATION : ÉTUDE DE LA RELATION ENTRE LA COMPOSITION DU PORTEFEUILLE DE MODALITÉS D'INNOVATION, LA CAPACITÉ D'INNOVATION ET LA PERFORMANCE D'INNOVATION À LONG TERME DE LA GRANDE FIRME	231
4.1.1.	Résultats empiriques et tests d'hypothèses.....	233
4.1.1.1.	Modalités d'innovation et performance d'innovation à long terme ...	233
4.1.1.2.	Portefeuille de modalités d'innovation, capacité d'innovation et performance d'innovation à long terme	241
4.1.1.3.	Stratégie de recherche interfirmes, stratégie d'acquisition et développement et performance d'innovation à long terme.....	248
4.2.	DEUXIÈME RELATION : ÉTUDE DE LA RELATION ENTRE LA COMPOSITION DU PORTEFEUILLE DE MODALITÉS D'INNOVATION ET LA PERFORMANCE FINANCIÈRE À LONG TERME DE LA GRANDE FIRME.....	254
4.2.1.	Résultats empiriques et tests d'hypothèses.....	254

CINQUIÈME CHAPITRE - DISCUSSION.....	266
5.1. CONTRIBUTIONS THÉORIQUES ET PRATIQUES DE LA RECHERCHE	266
5.1.1. Contributions pratiques de la recherche.....	272
5.2. LIMITES DE LA THÈSE.....	275
5.3. AVENUES DE RECHERCHES FUTURES.....	277
CONCLUSION	279
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	287
ANNEXE A.....	319

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 Synthèse des découvertes médicales majeures depuis le 20 ^e siècle.....	42
Tableau 1.2 Dépenses et résultats de recherche	57
Tableau 1.3 Représentation de l'augmentation des coûts de R-D	59
Tableau 1.4 Tableau comparatif des délais moyens pour l'approbation réglementaire et marketing de nouveaux produits.....	62
Tableau 2.1 Formes de connaissances et niveaux de tacitivité	115
Tableau 3.1 Catégories des domaines et sous-classes technologiques définis par la CIB.....	221
Tableau 3.2 Première relation: résumé des variables et des mesures	226
Tableau 3.3 Deuxième relation: résumé des variables et des mesures	230
Tableau 4.1 Matrice des corrélations bivariées : performance d'innovation, période 1 (1999-2006)	234
Tableau 4.2 Matrice des corrélations bivariées : performance d'innovation, période 2 (2007-2014)	235
Tableau 4.3 Matrice des corrélations bivariées : performance d'innovation, périodes combinées 1 et 2 (1999-2014)	236
Tableau 4.4 Première relation - Modèles de régression linéaire multiple	238
Tableau 4.5 Première relation - Modèles de régression linéaire multiple pas-à-pas « stepwise »	242
Tableau 4.6 Matrice des corrélations bivariées : stratégies de recherche interfirmes, d'acquisition et développement sur la performance d'innovation au cours de la période 1	248
Tableau 4.7 Matrice des corrélations bivariées : stratégies de recherche interfirmes, d'acquisition et développement sur la performance d'innovation au cours de la période 2	249
Tableau 4.8 Matrice des corrélations bivariées : stratégies de recherche interfirmes, d'acquisition et développement sur la performance d'innovation au cours des périodes combinées 1 et 2	249
Tableau 4.9 Modèles de régression : stratégies et performance d'innovation	250
Tableau 4.10 Relation 1: résumé des tests d'hypothèses basées sur les analyses de régression multiple	253

Tableau 4.11	Deuxième relation – matrice des corrélations bivariées : performance financière, période 1	256
Tableau 4.12	Deuxième relation – matrice des corrélations bivariées : performance financière, période 2	257
Tableau 4.13	Deuxième relation – matrice des corrélations bivariées : performance financière, périodes combinées 1 et 2	258
Tableau 4.14	Modèles de régression linéaire multiple, période 1 Relation entre le portefeuille de modalités d'innovation et la performance financière	259
Tableau 4.15	Modèles de régression linéaire multiple, période 2 Relation entre le portefeuille de modalités d'innovation et la performance financière	260
Tableau 4.16	Modèles de régression linéaire multiple, périodes combinées 1 et 2 Relation entre le portefeuille de modalités d'innovation et la performance financière	261
Tableau 4.17	Relation 2 : résumé des tests d'hypothèses basées sur les analyses de régression multiple	265

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Modèle sur la dynamique d'innovation dans l'industrie : un écosystème en symbiose	37
Figure 1.2	Modèle intégrateur de l'influence des pressions externes sur l'innovation.....	56
Figure 1.3	Niveau de difficulté et délais de l'approbation réglementaire pour de nouvelles technologies médicales.....	63
Figure 1.4	Nombre d'Approbation réglementaires émises oar la FDA, par année entre 1993 et 2012.....	66
Figure 2.1	Processus de création de la connaissance	91
Figure 2.2	Quatre situations d'innovation selon la théorie C-K	108
Figure 2.3	Cadre conceptuel.....	178

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ATR	Avantage technologique révélé
CIB	Classification internationale des brevets
CVC	Cours-valeur comptable (ratio)
DUI	Doing, using, interacting
É.-U.	États-Unis
FDA	Food and Drug Administration
FMI	Fond monétaire international
GE	Grande entreprise
GSK	GlaxoSmithKlein
MDDI	Medical device and diagnostic industry
NEM	Nouvelle entité moléculaire
NFB	Nouvelle firme de biotechnologie
PE	Petite entreprise
PI	Propriété intellectuelle
PwC	PricewaterhouseCoopers
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
R-D	Recherche et développement
ROA	Return of assets (retour sur les actifs)
STI	Science, technologie et innovation
TCAC	Taux de croissance annuelle composé
TPE	Très petite entreprise
USPTO	United States Patent and Trademark Office

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma plus sincère reconnaissance envers des personnes d'exception sans qui la réalisation de ce passionnant projet qu'est cette thèse n'aurait pas été possible.

Tout d'abord, je remercie ma directrice de recherche, la professeure Johanne Queenton. Son appui indéfectible, son écoute, ses précieuses recommandations, son dévouement, ses encouragements ainsi que sa confiance ont constitué pour moi un soutien déterminant tout au long de mon parcours doctoral. Je la remercie également d'avoir contribué à l'émergence de cette passion qu'est pour moi l'innovation dans les sciences de la vie.

Mes remerciements s'adressent également aux autres membres du comité de cette thèse. Merci au professeur Jacques Baronet pour ses judicieux conseils, sa grande disponibilité et son enthousiasme contagieux. Je veux également remercier le professeur Ivan P. Vaghely de l'Université du Québec à Trois-Rivières de m'avoir fait découvrir de nouvelles perspectives dans le champ d'études du transfert des connaissances. Mes remerciements vont également à la professeure Silvia I. Ponce de HEC Montréal ainsi qu'au professeur Guy Arcand et monsieur Bertrand Bolduc pour votre engagement et votre grande disponibilité dans la partie critique de cette thèse.

Chers professeurs de l'École de gestion de l'Université de Sherbrooke et membres dévoués du jury de cette thèse, avec qui j'ai eu le privilège de collaborer de près ou de loin tout au long de mon parcours académique au programme de doctorat, je vous témoigne mon plus grand respect et ma gratitude. Votre rigueur, votre précieux temps que vous m'avez toujours si gentiment consacré et vos judicieux conseils m'ont grandement fait cheminer et ont contribué à me faire découvrir de nouveaux horizons.

Je remercie chaleureusement mes amis qui m'ont appuyé et encouragé dans la poursuite de cet accomplissement. Votre écoute et vos mots d'encouragement ont toujours été salutaires.

Un énorme merci à mon conjoint, Miguel, envers qui je suis infiniment reconnaissant d'avoir été mon phare tout au long de cette belle et grande aventure. Merci de m'avoir si bien accompagné, soutenu et encouragé à tous les instants. Tes petits mots quotidiens m'ont toujours insufflé une petite dose de bonheur et de persévérance dans les meilleurs moments comme dans les plus difficiles. Merci mon amour!

Enfin, c'est avec une très grande émotion que je tiens à exprimer ma plus profonde reconnaissance envers ma mère. Les quatre dernières années m'ont fait réaliser toute l'ampleur de ta force, ton courage ainsi que ta grande détermination à ne jamais baisser les bras, malgré un combat inéquitable qui, nous le savons, est perdu d'avance. La persévérance, la rigueur et l'esprit du devoir bien fait sont des qualités que tu m'as transmises. Elles m'ont permis de réaliser cet accomplissement, qui s'inscrit à son tour dans la poursuite de mes rêves et de mes folies. C'est pour cette raison qu'il y a de toi dans ces efforts, ces rêves, et dans tous ceux à venir. Merci maman d'avoir été présente et d'avoir occupé une place privilégiée dans ma vie; tu es mon point d'ancrage et tu le demeureras pour toujours. Je t'aime maman!

INTRODUCTION

La médecine actuelle est une science appliquée par laquelle nous agissons, directement ou indirectement, sur les processus qui se déroulent dans le corps humain. Elle est un savoir transformé en pouvoir. La médecine théorique incluant la biophysique, la biochimie, la physiologie, la physiopathologie, la microbiologie, la pharmacologie et autres, établit les bases expérimentales et rationnelles d'une technique dont l'application est confiée au praticien (Starobinski, 1963, p. 16).

C'est ainsi que l'historien de la médecine Jean Starobinski résume la médecine. Son raisonnement suggère que la médecine se trouve à la jonction de la science et de la technique. Ces brèves prémices sur les fondements de la médecine introduisent le thème de notre recherche doctorale : les innovations dans le monde de la médecine moderne, plus précisément les stratégies qui permettent de générer découvertes et innovations.

Bien que les nouvelles découvertes médicales et scientifiques, notamment les progrès de la génomique et les anticorps poly et monoclonaux, pour n'en nommer que quelques-unes, aient eu des impacts significatifs pour l'industrie des sciences de la vie, les firmes de cette industrie adoptent une variété de stratégies afin d'extraire la pleine valeur d'une innovation et de ses retombées économiques, et ce, dans le but de maintenir leur avantage concurrentiel (Mitra, 2007). Depuis longtemps, on discute d'un des principaux objectifs des firmes soit le profit qu'elles génèrent (Friedman, 1988). Pour y arriver, les hauts dirigeants doivent développer et mettre en œuvre des stratégies qui leur permettent d'une part d'atteindre un certain niveau de performance et d'autre part, d'assurer une croissance soutenue de l'organisation. En plus de satisfaire les intérêts à court terme des actionnaires, la performance doit permettre d'assurer la pérennité de la firme à long terme, ce qui est nécessaire à la satisfaction des attentes des parties prenantes (Drucker, 1999). Dans un contexte de mondialisation où les dynamiques concurrentielles sont de plus en plus soutenues, les retours sur les investissements incertains et les cycles de produits plus courts, la notion de

performance ne repose plus uniquement sur des critères financiers, mais sur un ensemble de savoirs que la firme doit attirer, exploiter et conserver (Drucker, 1999) en plus de gérer les risques liés à la R-D (Veugelers et Cassiman, 1999). L'intensification des stratégies d'innovation témoigne de l'importance pour les firmes de repenser le pilotage de la fonction traditionnelle de la R-D. L'innovation est au cœur des stratégies globales, et les modalités réalisées qui supportent de telles fonctions, dont celles liées à la R-D, représentent la fondation des stratégies corporatives. Pour être différenciatrice, surtout dans des domaines scientifiques et techniques, l'innovation nécessite l'apport d'un niveau de rupture significatif (Gastaldi et Midler, 2005). Conséquemment, les innovations de rupture établissent de nouveaux critères d'évaluation de la performance qui peuvent ne pas être compatibles avec des structures intégrées dans des logiques de marchés existants (Gastaldi *et al.*, 2005). Les approches stratégiques modernes mettent plutôt l'accent sur les compétences distinctes au centre des stratégies concurrentielles (Gastaldi *et al.*, 2005; Hamel et Prahalad, 1990). La firme doit désormais se mesurer au niveau de performance établi par les leaders mondiaux de son secteur et atteindre un niveau de performance égal ou supérieur à celui-ci. Pour cela, elle doit repenser la notion de performance et s'appuyer sur cette nouvelle définition que Drucker (1999) donne de la performance, afin d'assurer une croissance globale soutenue.

Si l'on creuse dans la littérature portant sur la stratégie et l'innovation, on réalise rapidement l'importance de l'apport de la stratégie sur l'innovation et de l'innovation sur la croissance et la performance économique d'un pays, d'une région, d'un secteur ou en particulier d'une firme. Ainsi, l'innovation constitue une notion centrale dans la fonction principale de la recherche et de l'élaboration d'une stratégie concurrentielle qui influencera le futur de l'organisation (Barney 1991; Johnson *et al.*, 2008; Nelson, 1991a, 1991b; Rumelt, 1984). Néanmoins, l'environnement économique et le phénomène de la mondialisation contribuent à leur tour à déstabiliser l'équilibre du modèle économique anglo-saxon. Encore à ce jour, ce modèle sert de cadre pour

innover. Ce type de modèle, que certains définissent comme un modèle de capitalisme anglo-saxon, accorde une grande place à la prise de risque ainsi qu'à une plus large acceptation du risque dans la société comparativement aux modèles français ou nordique (Artus, 2002). Par conséquent, l'environnement concurrentiel des dernières années accentue la nécessité de repenser d'une part, les stratégies d'innovation qui incluent le pilotage de la fonction de recherche et d'autre part, l'organisation des modes d'exploration des connaissances et compétences pour innover. Les firmes s'appuient donc sur différentes formes d'acquisitions et d'alliances stratégiques pour divers motifs (Arora et Gambardella, 1990; Capron, 1999; Chesbrough et Chen, 2013; Chesbrough et Crowther, 2006; Christensen *et al.*, 2002; Christensen *et al.*, 2011; Comanor et Scherer 2013; Das *et al.*, 1998; Eisenhardt et Martin, 2000; Fey et Birkinshaw, 2005; Hagedoorn, 1993; Hagedoorn et Schakenraad, 1994; Hagedoorn et Wang, 2012; Mitchell et Shaver, 2002; Mittra, 2007; Valentini, 2005; Vanhaverbeke *et al.*, 2014) :

- A. Le besoin de croissance, d'expansion des lignes de produits et de pénétration dans de nouveaux marchés et territoires;
- B. L'accès à de nouvelles ressources;
- C. La minimisation des risques liés à l'incertitude des marchés et de l'environnement;
- D. La réduction et le partage des coûts;
- E. Le suivi de l'évolution de l'environnement pour saisir de nouvelles opportunités;
- F. L'exploration, l'exploitation, le développement et l'intégration de nouvelles capacités et savoirs.

Dans les faits, le développement d'innovations se base sur la combinaison d'apprentissages technologiques internes et externes (Vanhaverbeke *et al.*, 2014). Par conséquent, les firmes doivent développer autant leur capital technologique que leurs sources externes d'approvisionnement en matière de connaissances, science et

technologie. Dans cette dimension, différentes formes de modalités stratégiques ont émergé et servent de levier aux firmes qui œuvrent dans des domaines scientifiques, notamment les fusions-acquisitions, les contrats de licence de technologie, les relations clients-fournisseurs, les contrats et ententes conjointes de recherche et développement et les formes de coentreprises. Or, certaines modalités peuvent jouer un rôle accru lorsque des notions d'apprentissage ou de flexibilité composent la base de l'ensemble des connaissances nécessaires au développement de l'innovation (Ahuja et Katila, 2001; Cockburn et Henderson, 1998; Hagedoorn, 1993; Hagedoorn *et al.*, 1994; Hoang et Rothaermel, 2005; Lubatkin *et al.*, 2001; Nicholls-Nixon et Woo, 2003; Roijakkers et Hagedoorn, 2003, 2006).

Dans une industrie telle que celle des sciences de la vie, où le développement de technologies et de nouvelles molécules repose en grande partie sur la qualité de la recherche fondamentale et appliquée, la capacité d'exploiter le plein potentiel de la science et des découvertes qui en découlent nécessite des compétences et des capacités qui excèdent celles détenues uniquement à l'interne par les firmes de l'industrie. Dans cette dimension, l'un des principaux défis managériaux de l'industrie des sciences de la vie est de gérer le développement de la base de connaissances, ces dernières étant largement dispersées, complexes, asymétriques et parfois même remises en question (Pandza et Holt, 2007).

Les firmes pionnières de l'industrie ne peuvent plus espérer générer, à elles seules, les percées scientifiques révolutionnaires dans tous les champs thérapeutiques. Le changement de paradigmes et les épisodes intermittents dans les progrès scientifiques suscitent de profondes incertitudes au sein de l'environnement (Chesbrough *et al.*, 2013; Pandza *et al.*, 2007). Par surcroît, les grandes firmes doivent repenser stratégiquement leurs activités de R-D, leurs procédures opérationnelles ainsi que les moyens qui supporteront, dans le meilleur de leurs intérêts, leur performance globale (Rafols *et al.*, 2014). Le développement de l'innovation exige que la grande entreprise

ait recours à un ensemble de modalités complémentaires lui permettant d'explorer et d'exploiter de nouvelles ressources, tout en conservant un certain niveau de flexibilité et d'apprentissage (Ahuja, 1990; Ahuja *et al.*, 2001; Arora *et al.*, 1990; Cassiman *et al.*, 2006; Lin, 2014; Roijakkers *et al.*, 2003, 2006; Vanhaverbeke *et al.*, 2014).

C'est dans cette perspective que la présente recherche doctorale aborde l'utilité de recourir à différentes modalités externes d'innovation, soit dans un but d'innovation et de performance financière. Au cours des dernières années, la performance de la R-D, de la science et de l'innovation au sein des firmes de biopharmaceutique et de biotechnologie, ont fait l'objet de multiples travaux (Arora *et al.*, 1990; Bianchi *et al.*, 2011; Bruyaka, 2005; Henderson et Cockburn, 1994; Lim, 2004; Mittra, 2007; Niosi et Queenton, 2010; Powell, 1998; Powell *et al.*, 1996; 2005; Rafols *et al.*, 2014; Sørensen et Stuart, 2000). Dans des secteurs de haute technologie, les fonctions de R-D, à travers le développement d'innovations, peuvent avoir des impacts positifs considérables sur la performance financière de la firme (Brown *et al.*, 2002). Toutefois, en raison du caractère incertain du processus et des résultats de recherche, les fonctions de R-D sont parmi les fonctions les plus difficiles à gérer au sein d'une corporation (Brown *et al.*, 2002). Il n'est donc pas surprenant que l'une des questions centrales dans le domaine de l'innovation consiste à identifier et à analyser les facteurs et les déterminants d'une performance supérieure.

À la lumière d'un grand nombre de travaux, il est permis de penser que la performance d'une firme en matière d'innovation est multifactorielle. Un premier courant porte sur la relation entre la performance de la R-D au sein de la firme et l'innovation (Bruyaka, 2005; Gastaldi *et al.*, 2005; Niosi, 2003; Niosi *et al.*, 2010; Pisano, 1990; Valentini, 2005; Vanhaverbeke *et al.*, 2014). Parmi les déterminants pouvant influencer les résultats de la R-D, notons les capacités organisationnelles distinctives (Camisón-Zornoza *et al.*, 2004), les ressources uniques (Barney, 1986, 1991; Penrose, 1959), la taille de la firme (Camisón-Zornoza *et al.*, 2004; Henderson, 1994; Henderson et Clark,

1990; Henderson et Cockburn 1994; Pisano, 1990), son âge (Sørensen *et al.*, 2000), son emplacement géographique (Madhock et Osegowitsch, 2000; Niosi *et al.*, 2010; Zucker *et al.*, 2002, 2007), ses dépenses en R-D (Henderson et Cockburn, 1994), son expérience et la diversité de son portefeuille de R-D (Henderson et Clark, 1990; Henderson et Cockburn, 1994; Sørensen *et al.*, 2000), la réputation de ses chercheurs étoiles (Niosi *et al.*, 2010; Zucker et Darby, 1998), la structure des programmes et du système national d'innovation d'un pays (Etzkowitz, 2003), ainsi que le caractère des liens inter-organisationnels (Aurora *et al.*, 1990 ; Bruyaka, 2005; Gulati et Higgins, 2003; Hagedoorn, 1993; Hagedoorn et Cloudt, 2003; Hagedoorn et Cockburn, 1994; Niosi, 2003; Rothaermel et Deeds, 2004; Vanhaverbeke *et al.*, 2014) et les liens entre les chercheurs étoiles et les chercheurs au sein des firmes (Niosi *et al.*, 2010; Zucker *et al.*, 1998, 2002; Zucker et Darby, 2007).

Bien que le corps de la littérature soit exhaustif, il rapporte des résultats mitigés. Pour cette raison, notre recherche se concentre en majorité sur les moyens mis en œuvre par les firmes pour soutenir le développement de l'innovation. Dans un contexte d'innovation intensive, la plupart des firmes de l'industrie des sciences de la vie ont recours à différentes approches stratégiques, que ce soit par des opérations d'acquisition ou des alliances stratégiques, dans le but de soutenir leurs efforts de R-D. Néanmoins, certaines des approches retenues peuvent favoriser le développement de connaissances et de compétences nécessaires aux activités de R-D (Cassiman et Veugelers, 2006; Cloudt *et al.*, 2006; Gulati *et al.*, 2003; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003; Vanhaverbeke *et al.*, 2014). Les connaissances et les capacités étant nécessaires au développement des capacités de recherche, elles permettent conséquemment d'accroître les compétences stratégiques, particulièrement importantes dans les industries conduites par la science et la technologie (Bruyaka, 2005; Henderson et Cockburn, 1994). Depuis l'émergence de la biotechnologie dans les années 1970, les avancées scientifiques ont servi de plateforme de recherche à un grand nombre de domaines scientifiques. Les découvertes majeures apportées par la médecine moderne

et les progrès scientifiques dans la recherche fondamentale et appliquée engendrent une relation cyclique entre la production d'innovations et leur champ d'application. Plusieurs théories suggèrent que la recherche scientifique est liée aux innovations, tant au niveau de la société que de la firme (Lim, 2004; Sturdy, 2017). À cause de la nature cumulative des progrès scientifiques, l'évolution des sciences fondamentales et appliquées donne lieu à de nouvelles découvertes médicales et scientifiques. La recherche fondamentale sur des entités moléculaires a mené à une meilleure connaissance de la structure génétique de la cellule d'où a découlé la production de protéines spécifiques.

Ces avancées scientifiques révolutionnaires représentent des opportunités d'innovation substantielles pour les firmes de cette industrie. En retour, les innovations générées par ces firmes favorisent le traitement de certaines pathologies et stimulent à nouveau les découvertes et les avancées médicales et scientifiques (Scotchmer, 1991). Cette dynamique fait référence au processus de « destruction créatrice » (Schumpeter, 1942) en ce sens où les dynamiques de l'environnement stimulent la création de nouvelles découvertes. Conséquemment, l'environnement évolutif, les changements technologiques et les progrès scientifiques contribuent à rendre l'expertise, les compétences et les capacités obsolètes (Pisano, 1990; Schumpeter, 1934, 1942). De telles dynamiques stimulent la création de nouvelles entreprises qui viennent concurrencer les firmes pionnières. C'est ce qui s'est produit à la fin des années 1970, lorsque les petits laboratoires ont effectué des percées scientifiques dans le secteur de la biotechnologie. À l'époque, ils représentaient une véritable menace pour le secteur biopharmaceutique. Aujourd'hui, ils ont appris à y devenir complémentaires. L'industrie des sciences de la vie est un bon exemple pour exposer la nécessité de développer les capacités de recherche novatrices, basées sur les connaissances scientifiques, dans le but de produire et de commercialiser des innovations. La question est de savoir comment les grandes entreprises reconnaissent, organisent et développent leur base de connaissances ainsi que leurs capacités. L'une des options proposées dans

la littérature est de s'appuyer sur diverses modalités externes d'innovation pour compléter leur base de connaissances et leurs efforts endogènes de R-D (Cassiman *et al.*, 2006; Cheng et Shiu, 2015; Cloudt *et al.*, 2006; Ferrary, 2011; Hagedoorn *et al.*, 2012).

Cependant, la littérature ne permet pas de déterminer quelles modalités stratégiques d'innovations sont les plus appropriées dans un contexte d'innovation intensive ni quels sont les effets d'interactions entre les modalités qui permettent d'atteindre un niveau optimal de complémentarité entre ces dernières, et ce, dans le but d'innover et d'assurer une performance corporative globale soutenue à long terme. Pour ces raisons, cette recherche examine l'interface entre les fonctions de la R-D et les modalités d'innovation engagées à l'externe. Bien qu'il soit certainement nécessaire d'investir dans les fonctions de recherche à l'interne, la grande majorité des travaux confirme l'importance pour les firmes d'être activement liées à la communauté scientifique élargie, que ce soit par le biais d'alliances de R-D ou de collaborations contractuelles (Chesbrough *et al.*, 2013; Cockburn *et al.*, 1998; Gassmann, 2006; Hagedoorn, 1996; Hagedoorn *et al.*, 1994; Hagedoorn *et al.*, 2012; Nicholls- Nixon *et al.*, 2003; Niosi, 2003; Niosi *et al.*, 2010; Steinmueller, 2002a; Vanhaverbeke *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2013; Zucker *et al.*, 2007; Zucker *et al.*, 1998, 2002). Or, un défi persiste : il s'agit de déterminer le degré optimal à atteindre entre la R-D endogène et les modalités stratégiques exogènes engagées afin de générer le plus d'innovations, tout en maximisant les profits et la création de valeur à long terme. Individuellement, chaque firme exploite ces modalités différemment faisant émerger de nouvelles relations interfirmes complexes. Le contexte dans lequel les modalités se déploient fait en sorte que les résultats sont hétérogènes et souvent instables. Le processus évolutionnaire ultra lent des modèles de R-D renforce la nécessité, voire la dépendance des grandes firmes à recourir à diverses options stratégiques en fonction des défis spécifiques internes, du contexte dans lequel elles évoluent ainsi que des opportunités disponibles (Arora *et al.*, 1990; Mitra, 2007).

À partir des travaux théoriques et empiriques dans les domaines stratégiques de l'innovation ainsi que de la gestion des connaissances et compétences, cette thèse étudie d'abord la nature des modalités exogènes d'innovation, dont les acquisitions, les alliances stratégiques et les ententes de collaboration contractuelle engagées par les grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie qui regroupe les secteurs des technologies médicales, de la biopharmaceutique et de la biotechnologie. Les modalités retenues dans le cadre de cette étude sont celles qui sont susceptibles d'influencer les fonctions de R-D, l'innovation et les développements technologiques. La R-D se réfère à toutes activités de recherche scientifique et de développement, dont l'objectif premier est d'accroître les connaissances scientifiques et technologiques, en plus de contribuer à créer différentes formes du savoir visant la création de nouvelles technologies et entités moléculaires.

Ensuite, cette recherche analyse et fournit une compréhension approfondie des différentes modalités stratégiques de R-D réalisées par les grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie dans le but de surmonter les défis liés au développement de l'innovation, tout en soutenant un haut niveau de performance globale. Une coordination et une combinaison stratégique de ces modalités peuvent à tout le moins déterminer le succès ou l'échec des grandes firmes. C'est donc dans cette perspective cette recherche explore l'effet des interactions à long terme entre les diverses formes d'acquisitions et d'alliances qui composent le portefeuille de modalités d'innovation des grandes firmes sur leurs niveaux d'innovation, de croissance, et de création de valeur.

L'une des principales contributions de cette recherche est de proposer un modèle viable et appliqué qui suggère les meilleures pratiques stratégiques en matière d'innovation. La présente étude se concentre également sur les relations de cause à effet entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation, la performance d'innovation et

la performance financière à long terme. Subséquemment, cette recherche apporte un éclairage supplémentaire sur la manière dont les efforts de R-D doivent être distribués à travers divers canaux et acteurs de la communauté scientifique dans le but de retirer un maximum de retour sur les rentes de l'innovation ainsi que les retours économiques à long terme.

PREMIER CHAPITRE PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE

1.1. PORTRAIT DE L'INDUSTRIE DES SCIENCES DE LA VIE

Le premier chapitre se sépare en trois divisions. Dans la première division, l'industrie des sciences de la vie y est décrite et expliquée. L'explication du contexte dans lequel les grandes entreprises évoluent ainsi qu'une présentation des défis d'innovation généralisés à l'ensemble de l'industrie, sont présentées dans la seconde division. En terminant, la troisième division expose l'analyse de la problématique managériale qui est à l'origine de cette étude.

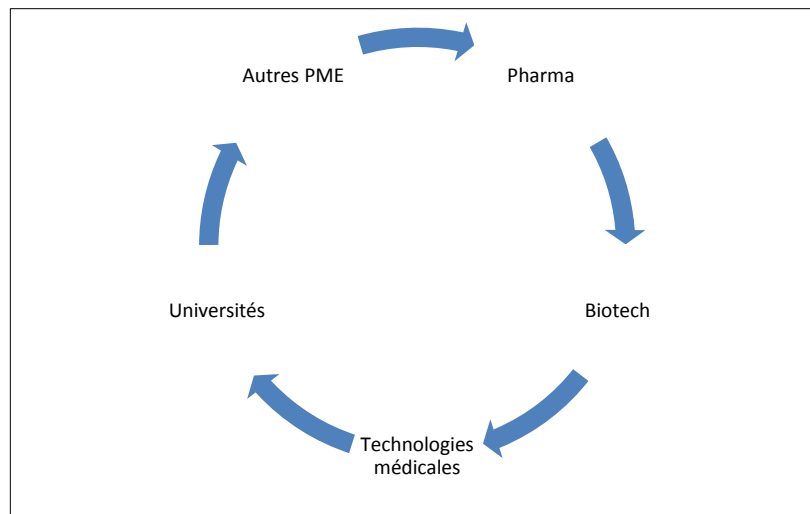
1.1.1. Industrie des sciences de la vie : un écosystème en symbiose

L'industrie des sciences de la vie est une des industries « d'innovation intensive » (Camisón-Zornoza, 2004; Gastaldi, 2007) qui évolue dans un environnement mondial « d'hypercompétition » (D'Aveni, 1994) caractérisé par un haut degré d'incertitude entre les effets conjoints des nouvelles technologies et des nouvelles structures du marché (Chesbrough *et al.*, 2013).

Dans le cadre de cette recherche, l'industrie des sciences de la vie regroupe les secteurs des technologies médicales, de la biopharmaceutique et de la biotechnologie. Bien que cette définition puisse s'avérer inexacte pour certains qui estiment que chacun de ces trois secteurs constitue une industrie distincte en soi, aucun terme exact n'a été trouvé dans la littérature pour définir ce type d'industrie. Ces secteurs ne sont pas réguliers et les caractéristiques qui les définissent s'apparentent à une forme hybride qui exige des compétences en sciences fondamentales et en sciences appliquées, qui est axée sur l'importance du caractère technologique et où un portefeuille de produits est limité en plus de nécessiter des compétences dans la fabrication et la commercialisation de technologies et de processus (Roijakkers *et al.*, 2006). Pour ces raisons, la sélection judicieuse des firmes étudiées dans cette analyse est issue de différents secteurs, mais

complémentaires, et doivent par ailleurs être activement engagées dans des activités de R-D, d'innovation, de fabrication et de commercialisation de technologies et de processus étant liés à des activités médicales. Contrairement à une industrie segmentée qui évolue en silo, l'industrie des sciences de la vie évolue en symbiose. En d'autres mots, un écosystème en symbiose. C'est donc dans cette dimension qu'un schéma est proposé à partir de la figure 1.1. Les activités évolutionnaires de ces trois pôles sont ponctuées d'innovations majeures, chacune reposant sur le corps de la science et les bases du savoir.

Figure 1.1
Modèle sur la dynamique d'innovation dans l'industrie : un écosystème en symbiose



1.1.2. Industrie de haute technologie, stratégie et innovation

Les changements technologiques et la capacité de s'adapter à un environnement dynamique sont des défis difficiles à gérer pour les grandes entreprises (Nelson et Winter, 1982). Pour saisir des opportunités, les grandes firmes doivent bénéficier d'un éventail de ressources, dont des capacités qui favorisent l'apprentissage, surtout lorsque l'innovation est le cœur d'une industrie basée sur les savoirs et évoluant dans un environnement dynamique, c'est-à-dire en perpétuelle évolution (Ahuja et Lampert,

2001; Barney, 1991; Borch et Madsen, 2007; Cohen et Levinthal, 1989, 1990; Einsenhardt et Martin, 2003; Levinthal et March, 1993; Penrose, 1959; Teece *et al.*, 1997; Wernerfelt, 1984, 1995).

Pour une firme de haute technologie, la base de connaissances accumulées et les savoirs scientifiques constituent une source fondamentale du succès global de la firme (Zucker *et al.*, 1998, 2002). La poursuite de stratégies de croissance, de performance et de profitabilité passe nécessairement par l'avancement des connaissances et le développement de technologies, en ce sens que le développement de l'innovation conduit aux progrès technologiques. Conséquemment, les firmes innovent puisqu'elles sont motivées par la poursuite du profit. C'est à partir de cette réflexion que cette recherche s'est élaborée, plus spécifiquement sur le concept de la « destruction créatrice », proposé en 1942 par Schumpeter, pour décrire le processus par lequel chaque innovation développée vise à créer de nouveaux processus ou technologies qui permettent à ses créateurs d'obtenir un avantage compétitif sur ses concurrents. Le processus de destruction créatrice rend obsolètes, voire vétustes, certaines innovations précédentes, et en retour, ces innovations seront un jour remplacées par d'autres. L'innovation représente ainsi une « destruction créatrice » en ce sens qu'elle induit des phénomènes de substitution et déstabilise l'ordre établi.

Pour la firme, la valeur économique des ressources qu'elle détient, telles que les connaissances et les capacités, suivent la même évolution, ce qui nécessite de repenser et d'adapter le développement de la base de connaissances (Ahuja *et al.*, 2001). Dans le contexte actuel, caractérisé par un régime d'innovation intensive, l'étendue des connaissances et le niveau de spécialité pour générer des découvertes majeures sont si sophistiqués qu'il est impossible pour une seule firme de posséder toutes les ressources nécessaires à l'interne (Arora *et al.*, 1990; Kogut et Zander, 1996). La décision de la firme d'avoir recours à des liens stratégiques externes devient une fonction de sa capacité à utiliser et construire un réseau d'innovation. Par surcroît, le développement

économique de la firme ou d'une industrie émerge de la conséquence des formes cycliques, voire le processus itératif, du développement de l'innovation. Les investissements dans l'innovation sont à la base de toute source de développement technologique, changement organisationnel et changement au niveau des ressources, lesquels contribuent en retour à augmenter la productivité et à réduire les coûts. Il implique nécessairement de faire des choix stratégiques au niveau de la sélection et de la manière d'allouer des ressources tangibles et intangibles, telles que la capacité d'innovation et de créativité (Cho et Pucik, 2005; Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984) ainsi que d'organisation apprenante pour explorer et exploiter les ressources et savoirs (March, 1991). Les ressources et les stratégies requises pour mener les fonctions de recherche et développement de l'innovation sont différentes d'une firme à l'autre. Une firme se doit de maîtriser la manière dont elle alloue et utilise ses ressources rares, parfois limitées, et ce dans le but d'être alignée avec son plan stratégique d'affaires et ses objectifs corporatifs (Cho *et al.*, 2005).

Depuis de nombreuses années, on reconnaît que les changements technologiques sont le moteur des développements économiques. Le cœur des changements technologiques est l'innovation, plus spécifiquement les processus d'innovation qui dépendent de l'accumulation des ressources et du développement d'une grande variété de savoirs et de connaissances (Fisher, 2000). L'innovation et la capacité d'innovation sont en soi des ressources tangibles et intangibles basées sur le savoir-faire (Bowen *et al.*, 2010; Cho *et al.*, 2005). À son tour, l'innovation contribue à l'enrichissement des ressources stratégiques des firmes (Bowen *et al.*, 2010; Cho *et al.*, 2005). Les connaissances scientifiques sont importantes pour la recherche et le développement d'innovations scientifiques. Les firmes doivent développer à l'interne ou acquérir à l'externe les compétences, aptitudes ou ressources appropriées pour assurer leur productivité d'innovations et conséquemment, leur avantage concurrentiel et leur performance financière (Bruyaka, 2005). Dans une dimension stratégique, l'auteur Bruyaka (2005) va jusqu'à affirmer que ce sont les ressources et les compétences de l'entreprise qui

motivent les orientations stratégiques et les modalités de développement de l'innovation. Les capacités existantes d'une firme représentent la base de sa position de compétitivité. Dans cette optique, Gastaldi *et al.* (2005) soutiennent l'importance d'arrimer la stratégie d'innovation, qui commande une réduction des cycles d'innovation, et la construction de compétences de recherche. Dans un contexte d'innovation, il est crucial de prendre en considération l'influence des ressources et des capacités organisationnelles lors de l'élaboration et de l'exécution d'une stratégie d'innovation. Or, si les capacités ne sont pas renouvelées, ces dernières risquent de contraindre la firme à une structure rigide et ainsi compromettre son habileté future à rivaliser (Ahuja et Lampert, 2001).

Les courants de la littérature portant sur les ressources et les compétences considèrent que l'avantage concurrentiel provient de la combinaison de ressources et de compétences développées et déployées. Ensemble, elles sont génératrices de valeur pour la firme en plus de lui permettre d'identifier de nouvelles opportunités (Teece *et al.*, 2008). La théorie des ressources constitue l'une des bases des courants traditionnels liés aux stratégies organisationnelles et met l'accent sur le développement et le maintien de capacités distinctives (Eisenhardt *et al.*, 2000). Plus généralement, la théorie basée sur les ressources stipule que les firmes sont conceptualisées comme un ensemble limité de ressources hétérogènes considérées comme des actifs stratégiques distribués au sein de la firme (Amit et Schomaker, 1993; Penrose, 1959). Dans les économies capitalistes, la firme, une fois établie, représente un instrument duquel émerge un bassin de connaissances, d'installations physiques et de capital financier (Chandler, 1992). Sous cet angle, Penrose (1959) décrit l'entité organisationnelle comme une collection de capacités et d'actifs complémentaires qui permettent à la firme de développer des compétences distinctives pour opérer dans son marché (Penrose, 1959). En d'autres mots, l'innovation est totalement dépendante des capacités et savoirs particuliers de la firme. Si ces capacités et savoirs, en tant que

ressources, sont difficilement accessibles ou imitables pour d'autres firmes, elles représentent un avantage certain pour la firme (Rothaermel, 2000, 2001).

Ces perspectives théoriques dressent le contexte dans lequel cette recherche s'est développée. L'industrie des sciences de la vie est un choix approprié en raison des changements technologiques et des avancées scientifiques qui contribuent à l'évolution de cette industrie de haute technologie.

1.1.3. Contexte historique de l'industrie des sciences de la vie

L'industrie des sciences de la vie est confrontée à des défis de taille depuis plusieurs décennies. Les firmes adoptent une grande variété de stratégies pour extraire la valeur de leurs efforts de R-D et maintenir leur avantage concurrentiel. Pour ces raisons, l'industrie des sciences de la vie, plus spécifiquement les grandes firmes établies, fournit un ensemble unique de trajectoires stratégiques que nous souhaitons étudier.

Depuis le 20^e siècle, l'industrie est confrontée à une série de changements technologiques décisifs, en commençant par les avancées dans le domaine de la chimie organique synthétique. Ces avancées ont permis de créer d'importantes bases de connaissances et de savoirs dans la découverte de médicaments dont la pénicilline et les antibiotiques dans les années 1940, 1950 et 1960 (Cockburn *et al.*, 1998; Roijakkers *et al.*, 2006). Ensemble, ces avancées contribuent à définir l'ère moderne de cette industrie. Quelques années plus tard, Watson et Crick ont découvert la structure de l'ADN. Cette découverte révolutionnaire a servi de levier aux fonctions traditionnelles de la R-D. Cette nouvelle découverte, que l'on situe dans les années 1970, allait dorénavant démontrer qu'il était possible de manipuler les gènes et les structures génétiques. Ce faisant, cette découverte scientifique révolutionnaire a ouvert de nouveaux champs d'investigation : la thérapie génique, le cryptage et la compréhension du génome humain, la génomique, la protéomique, l'immunothérapie basée sur l'ADN,

l'étude des voies biochimiques impliquées dans les processus pathologiques, la culture de cellules souches, l'ingénierie génétique et la pharmaco-génomique, pour n'en nommer que quelques-uns. D'autres découvertes, comme celle de nouvelles entités moléculaires (NEM), ont également contribué à la période de grands changements structurels qui se poursuit encore à ce jour. Dans le secteur des technologies médicales, les croisements entre la recherche en ingénierie et la recherche médicale ont pour leur part conduit à des percées technologiques significatives : la robotique, les techniques chirurgicales non invasives, le traitement des accidents vasculaires cérébraux, les greffes d'organes, la bioingénierie, la nanomédecine, etc.

Le tableau 1.1, constitue une synthèse des découvertes majeures ayant marqué l'époque de la médecine moderne.

Tableau 1.1
Synthèse des découvertes médicales majeures depuis le 20^e siècle

1910: Le bactériologiste allemand Paul Ehrlich utilise un colorant de synthèse pour le Salvarsan, un médicament très efficace contre la syphilis. Le Salvarsan est produit par une société de produits chimiques nommée Hoechst. Le médicament réduira le taux d'occurrence de la syphilis de 50 % au Royaume-Uni et en France au cours des années suivantes.
1928: Alexander Fleming, un bactériologiste qui œuvre à l'hôpital Ste-Marie de Londres, découvre les effets antibactériens de la moisissure provenant d'un champignon appelé <i>pénicillium notatum</i> , qu'il nomme pénicille. Cependant, ses efforts à développer la pénicilline à titre d'agent thérapeutique échouent.
1940: Deux scientifiques, Howard Florey et Ernst Chain, de l'Université d'Oxford, développent la pénicilline en tant qu'agent thérapeutique, ce qui deviendra le médicament de référence à l'échelle mondiale pour traiter les infections bactériologiques.
1943: Un consortium d'entreprises pharmaceutiques américaines travaille à produire une grande quantité de pénicilline, juste à temps pour sauver la vie de milliers de soldats durant la Seconde Guerre mondiale.
1943: Selman Waksman, un microbiologiste de l'Université Rutgers, découvre un agent antituberculeux, la streptomycine, qui changera de façon radicale l'approche du traitement de la tuberculose. Il gagnera un prix Nobel quelques années plus tard, en 1952.
1947-1952 : Les firmes pharmaceutiques introduisent une grande variété de nouveaux médicaments : le chloramphénicol, un antibiotique à large spectre pour combattre le typhus; le méthotrexate, un agent thérapeutique de première ligne contre le cancer; la cortisone, pour le traitement de l'arthrite; la chlorpromazine, un médicament révolutionnaire dans le traitement des psychoses; l'isoniazide, un médicament efficace pour traiter la tuberculose.
1951 : Deux britanniques, le docteur J.J. Wild et l'électronicien J. Reid ont présenté à la communauté médicale un nouvel appareil à ultrasons : l'échographe. Cette méthode fut généralisée en 1970, notamment en obstétrique. Depuis, les progrès ont permis de mettre au point de nouveaux appareils de radiographie, dont les systèmes d'imagerie médicale 3D en 1994.

1953 : James Watson et Francis Crick découvrent, à Cambridge au Royaume-Uni, la structure hélicoïdale double de l'ADN, laquelle contribue à former la base de la biotechnologie.
1963: Marshall Nirenberg et Gobind Khorana décryptent le code génétique.
1973: Herbert Boyer et Stanley Cohen développent la technologie de l'ADN recombinée, largement connue sous le terme « génie génétique ».
1975: Cesar Milstein et Georges Kohler produisent des anticorps monoclonaux en utilisant la technologie hybridome.
1980: La Cour suprême des États-Unis concède le premier brevet humain à un nouveau micro-organisme dans l'affaire Diamond vs Chakrabarty.
1981: La FDA approuve le premier ensemble de diagnostics d'anticorps monoclonaux.
1982: Genentech et Eli Lilly commercialisent le premier médicament basé sur l'ADN: l'Humuline (insuline humaine).
1986: Le premier vaccin génétiquement conçu pour la prévention de l'hépatite B est approuvé. Le vaccin est produit par Smithkline Beecham et Merck.
1986: La FDA approuve l'interféron, le premier médicament génétiquement conçu pour le traitement de la leucémie. Quelques années plus tard, ce médicament sera approuvé pour traiter d'autres maladies telles que le sarcome de Kaposi associé au SIDA et les hépatites B et C.
1988: L'Institut national de la santé des États-Unis met sur pied le projet Génome Humain dans le but d'identifier les 30 000 gènes humains qui composent l'ADN. Le projet est conduit initialement par James Watson.
1995 : Découverte d'un traitement ciblant le récepteur des œstrogènes, le fulvestrant, nommé le SERD, pour combattre le traitement des cancers du sein avancés ou métastatiques chez la femme ménopausée.
1997: Le premier anticorps monoclonal est approuvé pour le traitement des cancers sous forme de lymphomes non Hodgkiniens.
1998: La FDA approuve le premier médicament pour combattre les maladies auto-immunes en désactivant les gènes qui causent la maladie. Il s'agit du Fomivirsén, injecté aux patients souffrant du SID aux prises avec une rétinite CMV, un virus pouvant entraîner la perte de la vue.
2000 : Approbation aux États-Unis du robot Da Vinci pour chirurgies sélectives : cholécystectomie et prostatectomie. En 2000, l'équipe du professeur Abbou, de l'hôpital Henri-Mondor, en France, réalise la première prostatectomie robot-assistée mondiale.
2010 : Approbation aux États-Unis d'une nouvelle technologie radicale, le système de thrombectomie, pour le traitement des accidents vasculaires cérébraux (A.V.C.). La totalité des études scientifiques démontrent une supériorité marquée par rapport aux agents thrombolytiques utilisés depuis le début des années 2000. Depuis, cette technologie est décrite comme ayant changé les traitements de l'A.V.C. Depuis 2015, elle constitue le traitement de choix ayant servi à établir les standards de traitement de l'A.V. C.
2005-2015 : Approbation des nouvelles thérapies ciblées dans le traitement de cancers métastatiques. La première thérapie ciblée – gène EGFR, erlotinib connue sous le nom Tarceva, est commercialisée par Roche. En 2015, une deuxième thérapie ciblée est commercialisée par Pfizer. Il s'agit du crizotinib, appelé le Xalkori, qui s'attaque à la mutation du gène ALK. Avec l'avancement de nouvelles thérapies ciblées, la maladie n'est plus traitée en fonction de l'organe atteint, mais en fonction du profil génétique de la tumeur du patient. Cette « nouvelle » médecine de précision ouvre la voie au champ de la médecine personnalisée.

Tableau inspiré en partie du modèle de Roijakkers, N. et Hagedoorn, J. (2006). Inter-firm R-D partnering in pharmaceutical biotechnology since 1975: Trends, patterns, and networks. *Research Policy*, 35(3), 431-446.

1.1.4. Évolution de l'industrie des sciences de la vie à travers des fusions-acquisitions et les alliances stratégiques

Burns (2012) propose une fidèle description des trajectoires historiques des fusions-acquisitions dans l'industrie des sciences de la vie. L'industrie, telle qu'on la connaît aujourd'hui, est le résultat d'une succession d'opérations de fusions-acquisitions qui ont commencé dans les années 1990. Avant cette période, les grandes firmes, notamment celles du biopharmaceutique, évoluaient dans une industrie fragmentée. Toutefois, le développement de la science et la migration de la recherche vers les secteurs de la biotechnologie ont accentué les besoins de repenser les fonctions de recherche. En effet, entre 1991 et 1993, période correspondant à une récession économique mondiale, une première vague de fusions-acquisitions s'est opérée. À l'époque, l'incertitude économique et les pressions sur les systèmes de santé ont eu raison des grandes entreprises qui souhaitaient restructurer leurs opérations et réduire leurs coûts de R-D. Toutefois, les firmes subissaient déjà une diminution des innovations dans leur portefeuille de technologies. Cette nouvelle réalité marque le début d'une nouvelle ère : sous les pressions de l'économie mondiale et la récession, le secteur de la santé s'est réformé, ce qui a eu pour conséquence de faire diminuer les prix de façon significative et de créer un contexte d'incertitude économique pour les investisseurs. Dès lors, la productivité scientifique a chuté de cinquante pourcents, une conséquence probable de la diminution des dépenses en R-D. Dans le but de s'adapter aux nouvelles pressions, les firmes ont engagé des opérations de fusions-acquisitions, les premières ayant eu lieu à la fin des années 1980 avec Bristol-Myers et Squibb (1989) ainsi qu'avec SmithKline et Beckman et Beecham (1989). Cette première vague de fusions-acquisitions a eu pour effet d'accroître les parts de marché des leaders de l'industrie, passant de 3 % à 4 % des parts de marché mondiales.

Une deuxième vague de consolidation entre firmes similaires s'est opérée en 1994. Cette fois, c'est au tour de Roche et Syntex (1994), AHP et Cyamid (1994), et la formation de Novartis, issue de la fusion de Ciba-Geigy et Sandoz en 1996.

Dorénavant, les dix plus grandes firmes du secteur biopharmaceutique se partagent 34 % des parts de marché mondiales.

Une troisième vague de fusions-acquisitions s'entame en 1998, motivée cette fois par les pressions liées aux défis d'innovation. Cette période est marquée non seulement par une consolidation significative de l'industrie, mais également par des « méga transactions ». La fusion de Hoechst et Rhône-Poulenc en 1999 donne naissance à Aventis. Deux géants, Astra et Zeneca, fusionnent à leur tour et créent AstraZeneca en 1999 et GlaxoSmithKline forme une nouvelle entité en 2000, issue de la fusion de Glaxo Wellcome et SmithKline Beecham. En 2001, Pfizer, acquis lors d'une offre hostile de Warner-Lambert, suivie en 2002 par l'acquisition de Pharmacia. À la suite de la troisième vague de fusions-acquisitions, les dix plus grandes entreprises contrôlent à elles seules près de 50 % des parts de marché mondiales. Cela représente une augmentation de plus de 15 % des parts de marché en moins de dix ans.

Puis, lors de la dernière récession mondiale (2008-2009), l'industrie s'est une fois de plus consolidée avec l'acquisition en 2009 de Wyeth par Pfizer au montant de 69 G\$ US. Merck suivit en 2009 avec l'acquisition de Schering-Plough (41 G\$ US) et Roche a acquis, au coût de 48 G\$ US, la firme de biotechnologie Genentech. À cette époque, les dix plus grandes firmes contrôlaient 45 % du marché mondial. En 2011, d'autres acquisitions majeures ont suivi, entre autres l'acquisition de la division neurovasculaire de Boston Scientific par Stryker. Les années 2012 à 2014 confirment la quatrième vague de fusions-acquisitions : en 2012, Johnson et Johnson a acquis la firme suisse Synthes Inc. au coût de 19,7 G\$ US. La corporation Covidien procède également à plus de dix acquisitions entre 2012 et 2014. Seulement en 2012, Covidien a investi plus de 4 G\$ US dans les opérations d'acquisitions. Toutefois, l'une des acquisitions les plus marquantes de l'histoire du secteur des technologies médicales est celle réalisée en 2014, par Medtronic pour acquérir Covidien, pour 46,2 G\$ US (MDDI, 2012, 2014).

Pendant que l'industrie assiste à une consolidation significative, les grandes entreprises engagent en parallèle des alliances stratégiques via des ententes de licence de technologie, des activités de recherche cliniques pour les phases I, II et III avec les firmes de biotechnologie dans le but d'enrichir leur portefeuille technologique (Burns, 2012). Les grandes firmes reconnaissent la valeur des nouvelles découvertes générées par les biotechs et font l'acquisition de multiples start-ups de biotechnologie. Toutefois, la difficulté à trouver le juste équilibre entre la culture orientée sur la science et les pressions corporatives et financières rendent l'intégration des start-ups difficile. Pour ces raisons, les grandes pharma ont remplacé les acquisitions massives de start-ups par des alliances stratégiques et la création de nouveaux centres d'innovation (coentreprises) impliquant de petites entreprises de biotechnologie.

1.1.5. Contexte actuel de l'industrie des sciences de la vie

L'industrie des sciences de la vie telle qu'on la connaît aujourd'hui émerge d'une industrie de R-D intensive, hautement dépendante du flux continu de nouvelles technologies et molécules, de coopération avec les scientifiques et de protection accrue des brevets (Rojakkers *et al.*, 2006). Considérées comme des organisations créatrices de savoirs technoscientifiques (Saives *et al.*, 2005), les firmes de cette industrie se déploient dans un contexte concurrentiel mondial marqué par des changements rapides dans l'environnement, qui par surcroît, déclenche des processus d'innovation caractérisés par un régime « d'innovation intensive » (Camisón-Zornoza, 2004; Gastaldi, 2007). La capacité à soutenir un rythme élevé d'innovations dans une industrie « ultra-lente » (Schmid et Smith, 2004) apporte de nouvelles fonctions dans les applications des divers champs de la médecine et constitue un élément clé de la compétitivité d'une organisation, voire même de sa survie (Brown et Eisenhardt, 1998; Gastaldi, 2007, 2009). Dans un tel contexte, l'objectif principal de ces firmes est le développement et la commercialisation de nouveaux produits innovateurs en utilisant une approche translationnelle. Les innovations reposent très clairement sur des

avancées scientifiques et techniques soutenues (Gastaldi, 2007, 2009). Les innovations générées par ces firmes contribuent à soutenir une croissance organisationnelle, en plus de procurer des bénéfices à l'ensemble de la population mondiale (Ahlstrom, 2010; Tang, 2006). Or, le pilotage de la fonction recherche en entreprise se trouve remis en cause du, en partie, à l'accroissement du niveau de compétition par l'innovation (Gastaldi, 2007). Lorsqu'il s'agit d'innover de façon répétée, les attentes des parties prenantes vis-à-vis la R-D sont plus élevées. En même temps, la fonction recherche est assujettie à une rationalisation de ses budgets et de ses processus (Gastaldi, 2007). Les médicaments, les thérapies et les technologies médicales sont soumis à de fortes pressions pour en faire diminuer le prix, en plus d'être soumis à des contrôles stricts de la part des autorités réglementaires. Plus récemment, un grand nombre de pays industrialisés, notamment la France et l'Allemagne, ont fait le choix de retenir certaines thérapies médicales nouvelles pour lesquelles ils acceptent de couvrir les frais. À titre d'exemple, le nouveau médicament nommé Harvoni, s'adresse à la forme la plus courante de l'hépatite C appelée le génotype 1. Ce nouveau traitement, développé par la biotech californienne Gilead Sciences, peut atteindre un taux de guérison des patients de 99 %. Le coût de ce traitement est plus élevé que lorsque comparé aux coûts des traitements traditionnels disponibles sur le marché. Malgré des avancées considérables dans ce champ thérapeutique, certains pays ont choisi de ne pas couvrir ce traitement pour des raisons économiques. Dans une perspective organisationnelle, les firmes qui investissent des sommes considérables en R-D pour générer des innovations radicales peuvent rencontrer des défis de taille afin d'obtenir un retour sur leurs investissements. Lorsque les firmes sont confrontées à des difficultés économiques, elles ont comme réflexe premier de diminuer leurs dépenses en R-D dans le but de stabiliser leurs liquidités financières et ainsi restaurer leur profitabilité. Par conséquent, la part des dépenses en R-D consacrée aux activités de recherche diminue au détriment du développement, et dans le cas des activités de recherche, la primauté est accordée aux projets dont les aboutissements sont immédiats et moins risqués (Gastaldi, 2007, 2009;

Gastaldi *et al.*, 2005). Cependant, de telles actions ont pour effet de laisser passer un grand nombre d'opportunités (Chesbrough, 2003*b*).

1.1.5.1. Mondialisation et capitalisme : description du contexte économique actuel

Cette sous-section vise à situer le lecteur dans le contexte économique actuel. L'objectif principal est de décrire les implications de la mondialisation financière à travers les firmes et de tenter d'expliquer comment les dynamiques concurrentielles globales influencent les stratégies corporatives dans un tel contexte.

Les différentes formes prises par le capitalisme s'inscrivent dans des périodes historiques. Les dynamiques des politiques ont influencé les formes du capitalisme. Par conséquent, elles ont conduit à la constitution de la mondialisation. Il peut être utile de souligner que la mondialisation est indissociable de l'évolution du capitalisme.

Lors d'un débat organisé entre différents intervenants en 2003, Dominique Barjot, François Caron, Elie Cohen, François Crouzet et Jean-Louis Mucchielli, associent le leadership américain à sa capacité de mobilisation et d'attraction des ressources qui favorisent la croissance et la puissance. En ce sens, les structures institutionnelles et économiques permettent l'initiative et l'adaptation des ressources entre les entités publiques et privées. Quelques exemples sont les dynamiques qui émergent de certains écosystèmes, notamment dans la Silicone Valley et la région de Boston ainsi qu'en Israël, une véritable nation où naissent bon nombre de start-ups et d'incubateurs. Ces dynamiques ont pour caractéristiques d'attirer et de conserver les ressources humaines, ce qui en retour contribue à l'accroissement du nombre de professionnels qualifiés, d'entrepreneurs et de chercheurs. Par ailleurs, l'ampleur du marché domestique favorise la diffusion des offres innovantes et compétitives, ce qui par conséquent encourage les investissements et les ressources financières.

Les chercheurs poursuivent leur réflexion sur le concept de la mondialisation et font la distinction entre les termes « économie-monde » et « économie mondiale ». Selon Mucchielli et Capron, l'économie-monde est un concept braudélien qui se définit comme « l'économie d'une portion seulement de notre planète, dans la mesure où elle forme un tout économique » (Mucchielli, 2003, p. 140). Ils soutiennent l'importance de reconnaître que l'économie mondiale actuelle ne fait pas un tout malgré l'ampleur du libéralisme des échanges et des avancées technologiques.

Selon Cohen, l'un des traits sous-jacents au concept de la mondialisation qui s'avère d'intérêt dans la compréhension du contexte économique actuel, est l'accessibilité au marché mondial. Il s'agit d'une réalité concrète pour les entreprises de toutes tailles. L'organisation de l'activité de production et d'échanges multilatéraux autour de l'international permet aux plus petites entreprises et aux joueurs économiques de faire des affaires à l'échelle planétaire.

L'ouverture internationale des économies contribue à produire des avantages considérables, notamment sur le niveau de croissance et d'amélioration du niveau de vie, tant dans les pays développés que dans ceux issus des économies émergentes. La mondialisation constitue une convergence économique où les retombées per capita et les capacités individuelles et nationales traversent les frontières. Depuis les quinze dernières années, l'OCDE (2013) estime que les économies des pays émergents croissent sur une base moyenne à long terme de 6 pourcents, ce qui représente le double du niveau de croissance des pays développés.

Étant donné que la mondialisation influence le taux de croissance économique des pays émergents et la grande démographie au sein de ces pays, plusieurs entreprises ont trouvé un intérêt justifié à y élargir et à y renforcer leur présence (Anand *et al.*, 2006). Alors que l'on catégorise les économies selon leur niveau de richesse, c'est-à-dire les économies des pays industrialisés, les économies des pays émergents (Brésil, Russie,

Inde, Chine, Afrique du Sud) et celles des pays qui représentent un haut potentiel de croissance pour les prochaines années, telles celles du Mexique, la Corée, la Turquie et l'Indonésie, les stratégies d'innovation des corporations multinationales se doivent de répondre aux différents besoins de ces marchés dits à ressources limitées (Zeschky *et al.*, 2014). Pendant que les grandes entreprises médicales et pharmaceutiques accentuent leur présence dans les pays émergents dans l'espoir de joindre plus de 4 milliards de consommateurs potentiels, les petites firmes locales multiplient les efforts pour acquérir des connaissances, se développer et devenir à leur tour les concurrentes des firmes internationales. Une fois établies, les firmes deviennent un bassin de connaissances acquises, d'installations physiques et de capital financier (Chandler, 1992) qui répondent aux besoins en innovations des pays dont les ressources sont limitées, à l'opposé des pays industrialisés (Zeschky *et al.*, 2014). En tenant compte du contexte économique des pays à fort potentiel de développement économique et du marché lucratif qu'ils représentent, Zeschky *et al.* (2014) affirment que les entreprises multinationales des pays industrialisés doivent adapter non seulement leur modèle d'affaires, mais également le type d'innovation qu'ils développent. Ils suggèrent notamment de mettre l'emphasis sur le développement d'innovations dites frugales, qu'ils définissent comme des innovations à valeur ajoutée, avec de nouvelles fonctions adaptées à une clientèle qui ne dispose pas des structures ni des infrastructures qui permettent d'utiliser le même type d'innovations que dans les pays industrialisés, et ce, avec un coût d'acquisition moindre. À titre d'exemple, ils donnent l'exemple d'un appareil à ultrasons portatif, développé par General Electric. Bien que le nouvel appareil ne dispose pas des mêmes fonctions d'un appareil à ultrasons conventionnel, la technologie est suffisamment performante et son degré novateur lui octroie un caractère d'innovation à valeur ajoutée, spécialement développé pour les pays à ressources limitées dont le coût d'acquisition est seulement 20 % du prix d'un appareil conventionnel. Nul doute que la mondialisation stimule la recherche, l'innovation, les liens interentreprises, la création de richesse matérielle, les gains de productivité et la diffusion des technologies nouvelles à l'échelle planétaire en plus de permettre à

chaque entreprise de produire selon ses avantages concurrentiels. Autant pour la petite que la moyenne entreprise, l'ouverture à la concurrence permet de faire compétition à de grandes firmes.

Dans une perspective d'innovation, il est judicieux de considérer les travaux de l'économiste autrichien Schumpeter dans l'analyse d'un tel environnement. Certains des principaux courants de la littérature qui ont trait à l'innovation ainsi qu'à l'entrepreneuriat trouvent leur point de référence dans la pensée de Schumpeter. En 1942, il écrit que l'innovation est une « destruction créatrice » en ce sens qu'elle induit des phénomènes de substitution et déstabilise l'ordre établi. Depuis longtemps controversée par les néoclassiques, son approche conceptuelle met l'accent sur la stabilité de l'état situationnel, tandis que le point de vue plus théorique de l'approche néoclassique suppose un équilibre au sein des marchés et entre l'offre et la demande. La perspective fondamentale qui émerge de la pensée de Schumpeter met l'accent sur le développement économique dans une forme cyclique. Les entrepreneurs, financés par les institutions financières, conçoivent des innovations qui sont intégrées à de nouvelles technologies et découvertes. À la suite du succès de ces nouvelles formes d'innovations, d'autres formes d'organisations peuvent imiter ces technologies. Conséquemment, le fruit de l'innovation peut voyager en partie ou en totalité vers d'autres secteurs et industries. Cette conceptualisation du développement de l'innovation dans un environnement global et mondial souligne le caractère indissociable propre à l'avancement de la science et des réseaux mondiaux qui propulsent l'innovation à d'autres niveaux.

1.1.5.2. Marché mondial

Les technologies et innovations médicales utilisées dans la pratique de la médecine pour la prévention, le diagnostic et le traitement de pathologies, de maladies et de blessures ont contribué à améliorer le niveau mondial de la santé. Selon un rapport de

l'USITC (2007), le Japon, les États-Unis (Amérique du Nord) et l'Union européenne, sont les plus grands consommateurs de technologies médicales dans le monde. Ces mêmes régions sont également, jusqu'à ce jour, les plus grands fabricants de technologies médicales (incluant les médicaments). Selon un article de Yair Holtzman paru en 2012 dans la revue *Medical Device and Diagnostic Industry* (MDDI), les États-Unis sont présentement les leaders mondiaux dans le secteur des technologies médicales et produits de diagnostic. Bien qu'aux États-Unis les revenus actuels de ce secteur soient considérables, les firmes localisées dans ces régions sont confrontées à un déclin significatif des innovations médicales (Numata *et al.*, 2010).

1.1.5.3. Principaux acteurs de l'industrie des sciences de la vie

Puisque le sujet de cette recherche concerne principalement les plus grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie, il a été possible d'étudier les trente principales firmes œuvrant dans l'industrie. Selon une étude de l'agence d'intelligence économique de la France (2011), plus de 65 % d'entre elles ont leur maison-mère aux États-Unis et se partagent près de 90 % du marché. Les 30 000 autres firmes, des PME ou des entreprises en démarrage, se partagent les parts de marché restantes.

1.1.5.4. Poids des pays émergents

Bien que la grande majorité des grandes firmes de l'industrie se situent aux États-Unis ou en Europe, plusieurs firmes situées ailleurs dans le monde joueront un rôle considérable dans un proche avenir. Étant donné les avancées récentes dans les sciences fondamentales, le potentiel de croissance économique pour l'industrie des sciences de la vie est énorme. Le constat qui se dégage de la résidence en entreprise permet de dégager quelques tendances en matière de science, de recherche et de développement et de constater l'évolution des marchés dans lesquels les firmes observées se déploient. Un certain nombre de facteurs qui risquent d'influencer la croissance des marchés

mondiaux et la diversité des applications pour les technologies médicales, la biopharmaceutique et les biotechnologies, ont été identifiés. L'âge élevé moyen de la population dans l'ensemble des pays du monde, ainsi que le nivellement par le haut des classes sociales dans les pays des économies émergentes comme la Chine, l'Inde, le Brésil, la Russie et l'Afrique du Sud sont deux facteurs identifiés. Selon le FMI, l'ensemble de ces cinq pays, qui comptent 40 % de la population mondiale, devrait assurer 61 % de la croissance mondiale. Il n'est pas surprenant qu'ils soient considérés comme de grandes puissances émergentes.

Selon un rapport du département des affaires sociales et économiques des Nations Unies (2011, 2012), la population mondiale devrait atteindre neuf milliards d'habitants en 2050, c'est-à-dire deux milliards de plus qu'en 2010. Ce document rapporte également que 15 % de la population sera âgée de soixante ans et plus en 2025. Dans un article de Burkhardt (2012) paru dans la revue *Medical Device and Diagnostic Industry*, la croissance du marché des technologies médicales en Chine est évaluée à 15 % par année pour les cinq prochaines années et selon les prévisions, les revenus des ventes sont estimés à 43 G\$ US pour 2020. Pour sa part, la croissance du marché des technologies médicales en Inde est évaluée à 23 %, pour atteindre des revenus de ventes de 11 G\$ US en 2020. Le potentiel économique que représentent les pays des économies émergentes est donc considérable pour l'industrie des sciences de la vie.

Bien que l'influence de la mondialisation et de la croissance des marchés émergents contribuent à un potentiel d'opportunités intéressantes pour le futur, il y a lieu, pour les grandes firmes, notamment celles observées, de s'interroger sur leurs capacités stratégiques à croître à long terme ainsi qu'à évoluer dans un marché qui deviendra de plus en plus concurrentiel. Selon Zeschky *et al.* (2014), les pratiques managériales des entreprises multinationales des pays industrialisés devront évoluer, afin de développer des capacités distinctives pour générer des innovations qui répondent non seulement aux besoins et à la réalité économique des pays issus des économies émergentes, mais

également qu'elles soient aussi performantes et novatrices pour être utilisées dans les pays industrialisés.

Dans le cadre de la résidence, une exigence partielle à ce projet de recherche, plusieurs rencontres ont été organisées avec des acteurs scientifiques, académiques et politiques, dans le but de mieux comprendre les rouages stratégiques des firmes. Dans un premier temps, une macroanalyse permet de comprendre l'influence des retombées du système économique et politique sur la firme et sa capacité à générer l'innovation. À titre d'exemple, les relations commerciales et économiques entre l'Inde et Israël sont passées de 200 millions de dollars en 1992 à 4,4 milliards de dollars en 2013. Bien que le commerce ne soit pas dominé uniquement par les échanges de produits pharmaceutiques et médicaux, ces derniers représentent une part importante et continuent de s'accroître. Les entreprises pharmaceutiques israéliennes ont installé en Inde des centres de R-D et des filiales comme Teva (la plus grande firme biopharma en Israël), Netafim, Ness Technologies, etc. Ces décisions politiques très stratégiques contribuent à donner une nouvelle impulsion à la R-D et à l'innovation des deux pays.

Le constat qui se dresse suggère que les petites firmes des économies émergentes développent leurs compétences et leurs capacités à concevoir des technologies radicales. Puis, plus récemment, elles ont affiné leur capacité stratégique pour établir des collaborations de R-D dans les secteurs des technologies clés.

1.2. INDUSTRIE DES SCIENCES DE LA VIE : UN ÉTAT DES LIEUX

Précédemment, le portrait de l'industrie des sciences de la vie et le contexte d'innovation intensive dans lequel les firmes de l'industrie se développent ont été expliqués en détail. Dans la section qui suit, un état des lieux vous sera présenté. D'une part, l'état des lieux permet de dresser les bases du contexte général et d'autre part, d'expliquer en détail les différents niveaux de pressions qui semblent s'être généralisés

à l'ensemble des grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie. L'état des lieux présenté ici-bas, se veut d'être les prémices à l'analyse de la problématique managériale qui suivra.

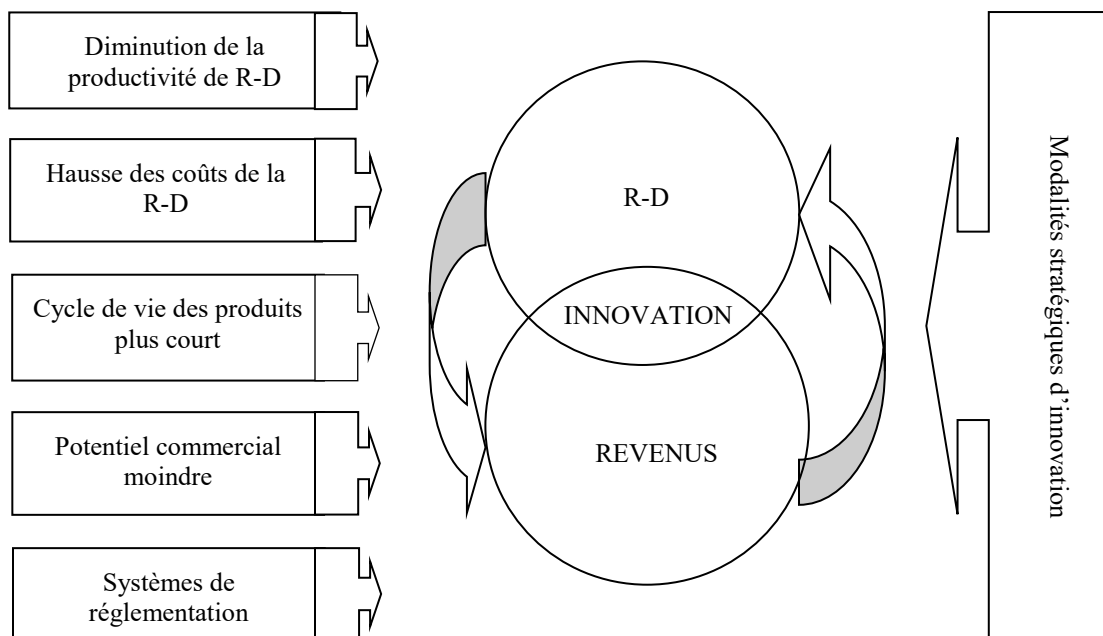
1.2.1. Analyse des pressions qui pèsent sur les firmes de l'industrie

Depuis le début des années 2000, l'industrie des sciences de la vie s'est considérablement consolidée (Comanor *et al.*, 2013). En d'autres mots, elle a connu une véritable mutation. Les trois secteurs qui composent cette industrie représentent un haut niveau de risque pour les investisseurs et l'actionnariat. Au cours de la dernière décennie, le niveau de risque s'est accentué notamment en raison des pressions externes. Il n'est donc pas surprenant que les grandes entreprises qui conduisent de la R-D se soient regroupées d'abord pour créer des synergies puis pour renforcer leur niveau de concurrence sur le marché mondial. C'est donc dans cette dimension que qu'est défini un premier niveau de pressions liées à l'environnement et à la structure du marché, qui affectent l'efficacité et la capacité des firmes observées à générer l'innovation, ce qui par conséquent freine leur croissance. Bien que les firmes qui œuvrent dans les secteurs des technologies médicales, de la biotechnologie ou du biopharmaceutique, optent pour des stratégies d'innovation propres à leur secteur d'activité, il n'en demeure pas moins que le cœur de leur modèle d'affaires est fondé sur l'innovation, la rentabilité financière, la croissance organisationnelle et les investissements.

1.2.1.1. Multiples pressions qui pèsent sur l'innovation et la performance des firmes

Pour mieux comprendre l'influence des pressions externes sur l'efficacité d'une firme à générer et à commercialiser l'innovation, un modèle intégrateur a été élaboré. Ce dernier est présenté à la figure 1.2 et il synthétise les observations qui se sont dégagées de la recherche dans le but d'expliquer l'influence des pressions externes.

Figure 1.2
Modèle intégrateur de l'influence des pressions externes sur l'innovation



1.2.1.2. Défis économiques des modèles d'affaires des firmes de l'industrie

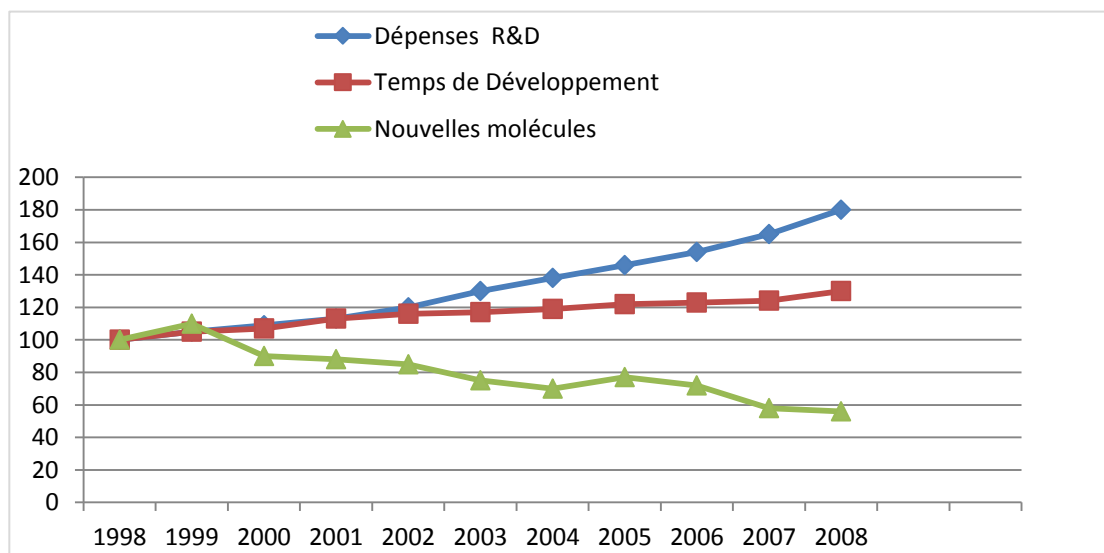
Les défis de demain seront d'innover par de nouveaux médicaments, traitements et technologies, qui préviendront ou guériront les maladies incurables d'aujourd'hui. Or, le défi d'aujourd'hui est d'arriver à demain.

1. Faible niveau de productivité scientifique

Chesbrough *et al.* (2013) rapportent que les cinquante plus grandes firmes pharmaceutiques ont soumis plus de 1 700 composés chimiques dans des études cliniques. De ce nombre, 70 % des composés chimiques provenaient directement de leurs efforts de R-D. Entre les années 2000 à 2007, les secteurs du biopharmaceutique et de la biotechnologie ont enregistré 825 médicaments et procédés à 1 139 découvertes. Seulement 157 de ces découvertes sont parvenues à une commercialisation (14 % des découvertes ont été commercialisées). Pour les années

2008 à 2015 les firmes ont commercialisé 1 831 médicaments et générées 1 052 découvertes (base de données Cortellis).

Tableau 1.2
Dépenses et résultats de recherche



Source: Thomson Reuters (2013a).

Si l'on jette un coup d'œil aux trente plus grandes firmes du secteur des technologies médicales, les innovations sont de nature principalement incrémentales, générées à l'interne et s'appuient sur l'acquisition de plus petites firmes pour ajouter des innovations radicales à leur portefeuille de technologies.

Dans le secteur du biopharmaceutique, les défis liés à la productivité scientifique sont partagés par l'ensemble des grandes sociétés pharmas. Comme le démontrent les données du tableau 1.2, le nombre de nouvelles molécules développées dans les secteurs de la biopharmaceutique et de la biotechnologie est en diminution marquée. Notons que cette baisse du niveau de productivité est mesurée en temps de développement et en nombre de nouvelles molécules ou technologies développées.

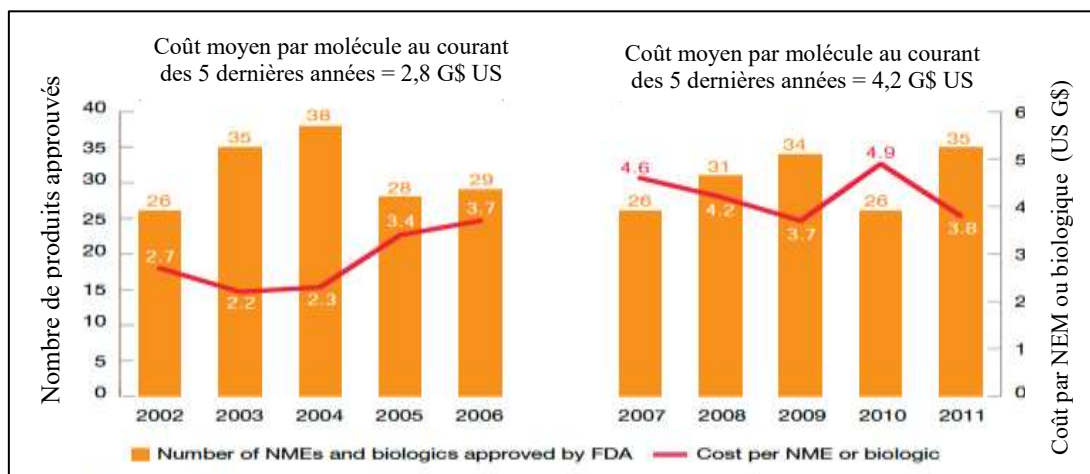
Selon les données publiées par Thomson Reuters dans le *Factbook* (2013a, 2013b), les dépenses liées à la R-D ont augmenté de 80 % entre 1998 et 2008, alors que pour la même période, le temps de développement s'est accru de 30 % et le nombre de nouvelles molécules développées a régressé de 43 %.

À la lumière de ces observations, les firmes étudiées doivent accroître leur niveau d'efficacité et tenter de trouver, dans une perspective stratégique, de nouvelles façons d'entreprendre et de conduire la R-D, c'est-à-dire de faire plus avec moins. A priori, il peut sembler naturel de penser que le gain d'efficacité est l'une des préoccupations majeures des leaders de cette industrie. Or, l'accent portant sur l'efficacité n'est qu'un des éléments qui contribuent à l'ensemble des activités de R-D. Dans une dimension globale, il peut être pertinent d'adopter une approche stratégique holistique propre au développement de l'innovation et au partage des connaissances et de l'information entre les différents intervenants à l'interne et à l'externe, dans le but d'apprendre en temps réel et surtout, d'accepter que le risque fasse partie de la stratégie à long terme.

2. Hausse des coûts de R-D

Dans le secteur pharmaceutique, la résidence effectuée permet de valider les données recueillies par la firme de consultation PwC et présentées dans le tableau 1.3. PwC rapporte que le nombre de nouvelles molécules développées et approuvées par la FDA depuis les dix dernières années est sensiblement stable, variant entre vingt-six et trente-cinq nouvelles entités moléculaires ou biologiques par année. Or, les investissements annuels en R-D injectés par les grandes pharmas ont, quant à eux, connu une importante progression. Entre 2002 et 2006, le coût moyen du développement d'une molécule était de 2,8 G\$ US. Entre 2007 et 2010, ce coût moyen a augmenté à 4,2 G\$ US, ce qui représente une hausse significative du coût moyen de développement d'une molécule de 50 %. Des données récentes générées par la base de données Cortellis permet de constater que les pharmas investissent entre 10 et 15 % de leurs revenus annuels nets en R-D.

Tableau 1.3
Représentation de l'augmentation des coûts de R-D



Source: EvaluatePharma et PwC analysis. PwC (2013). From Vision to Decision Pharma 2020.

Dans le secteur des technologies médicales, les grandes entreprises dépensent entre 5 % et 9 % de leurs revenus annuels nets en R-D. Malgré les investissements en R-D, le niveau de productivité de la fonction scientifique semble stagner. Le même constat se pose dans les secteurs de la biopharmaceutique et de la biotechnologie. À titre d'exemple, entre 2008 et 2015, plusieurs pharmas ont accentué leurs dépenses de R-D de façon considérable: Merck (40,37 %); J&J (19,40 %); Novartis (21,08 %); Bayer (25,37 %); Roche Holding (12,35 %) pour n'en nommer que quelques-unes. À l'opposé, Abbott, Sanofi et GSK ont diminué leurs investissements en R-D de 49 %, de 13,92 % et de 11 % respectivement. Il n'est donc pas étonnant de constater que certaines firmes dont Sanofi et GSK soient arrivées à l'expiration de nombreux brevets et que leur pipeline de nouvelles technologies soit peu prometteur. Selon le directeur général de Merck, Kenneth Frazier, couper dans les coûts tels que la R-D n'est qu'une stratégie à court terme. De ce fait, Merck a plutôt pris la décision d'investir dans des stratégies à long terme dans le but ultime de développer de nouvelles technologies.

3. Cycles de vie des produits plus courts

Bien que les avancées scientifiques et technologiques représentent des opportunités d'innovation, elles engendrent par le fait même une transformation du cycle de vie des produits plus court et leur potentiel commercial est moindre. Ces mêmes progrès contribuent ainsi à rendre l'expertise, les compétences et les capacités obsolètes (Pisano, 1990). Cette dynamique fait référence au processus de « destruction créatrice » (Schumpeter, 1934, 1942) dans le sens que les dynamiques de l'environnement stimulent la création de nouvelles entreprises qui viennent concurrencer les firmes pionnières.

Plus concrètement, les observations qui découlent de la résidence en entreprise ont permis de confirmer les difficultés liées aux échéances de brevets auxquelles sont confrontées les pharmas étudiées. Ces dernières voient leur portefeuille de brevets venir à échéance, le nombre de nouvelles molécules dans leur pipeline est limité et le potentiel commercial de certains médicaments tend à diminuer. Au niveau des firmes de biotechnologie, les difficultés économiques sont les mêmes en plus d'y ajouter les difficultés d'accès à du capital, particulièrement pour les plus petites firmes. Si les efforts en R-D des firmes prédominent, l'écart avec le nombre d'innovations développées et commercialisées risque de s'accroître. Selon Merck, les données présentées dans le tableau 1.1 et le tableau 1.2 sont représentatives de la réalité. D'autres données fournies par Merck montrent qu'entre 1998 et 2008, les dépenses liées à la R-D ont augmenté de 80 %, le temps de développement de nouvelles molécules ou médicaments s'est accru de 30 %, alors que le nombre de nouvelles molécules développées a diminué de 43 %. De plus, le nombre élevé de brevets venant à échéance dans un proche avenir augmente la difficulté des pharmas à réinvestir. Selon Thomson et Reuters (2013), au Canada seulement, la valeur des brevets qui sont venus à échéance entre 2007 et 2012 est évaluée à 8,7 G\$ CA.

1.2.1.3. Impacts des systèmes de réglementation et des politiques réglementaires sur l'efficacité des firmes à générer l'innovation

La résidence en entreprise a permis de constater que l'incertitude et la complexité des systèmes de réglementation qui encadrent l'ensemble des processus de l'industrie des sciences de la vie représentent des défis bien réels. Alors que les progrès dans la médecine permettent d'offrir de nouvelles options de traitement, l'accès à ces nouvelles options est de plus en plus limité. D'abord, les exigences réglementaires rendent le processus laborieux en plus de retarder, voire même empêcher l'accès à ces innovations pour le bien-être des patients.

Une segmentation des difficultés selon les secteurs étudiés est proposée. Pour les biotechs et les biopharmas, les étapes réglementaires avant de commercialiser l'innovation peuvent s'échelonner sur plusieurs années. D'abord, avant de soumettre les demandes d'approbation réglementaires, les firmes doivent réaliser plusieurs études cliniques afin de démontrer la sécurité et les bénéfices de la molécule découverte. Ces étapes prennent plusieurs années et les communications auprès de chaque unité d'approbation réglementaire, que ce soit la FDA ou Santé Canada, sont fragmentées et s'opèrent indépendamment les unes des autres. Pendant ce temps, la firme doit soumettre plusieurs fois les mêmes dossiers et attendre l'approbation de chacune des autorités impliquées dans le processus. Une fois le processus clinique terminé, viennent les demandes d'approbation des organismes de réglementation. À cette étape, les délais gouvernementaux associés à l'octroi de licences d'homologation, d'approbations réglementaires et marketing et de conformité ISO du système de qualité retardent la commercialisation de nouvelles technologies, de nouveaux médicaments et de nouvelles molécules. Bien que les contraintes réglementaires ne représentent pas en soi des barrières qui mettent en péril l'avenir à court terme des grandes sociétés, elles freinent les retours sur les investissements, surtout dans une structure de marché où le temps est critique pour la rentabilité. Par conséquent, la perte de revenus pendant cette période et l'augmentation des coûts de R-D et de commercialisation se reflètent dans

le prix des technologies vendues. Les conséquences plus globales entraînent l'érosion des unités qui mènent les études cliniques et pilotent les projets de recherche qui s'établissent dans des pays offrant une plus grande flexibilité dans les processus d'évaluation clinique et réglementaire. Ces pays qui, pour la plupart, sont issus des économies émergentes bénéficient des retombées financières, académiques et scientifiques qui contribuent en retour au développement de leur structure de recherche et augmentent leur position concurrentielle sur le marché mondial.

Selon une étude comparative de l'Institut Fraser intitulée *Federal Delays in Approving New Medicines* (2013), Santé Canada a pris en moyenne 443 jours en 2011 pour émettre un avis de conformité pour un médicament breveté. L'année précédente, Santé Canada avait pris en moyenne 538 jours. En comparaison avec l'Agence européenne des médicaments le Canada a pris en moyenne soixante-quinze jours (20 %) de plus pour émettre l'avis de conformité d'un médicament. Le tableau 1.4 qui suit en fait la démonstration.

Tableau 1.4
Tableau comparatif des délais moyens pour l'approbation réglementaire
et marketing de nouveaux produits

Années	Canada	É.-U.	Union européenne
2007	459	426	282
2008	417	611	279
2009	471	625	300
2010	538	509	315
2011	443	520	368

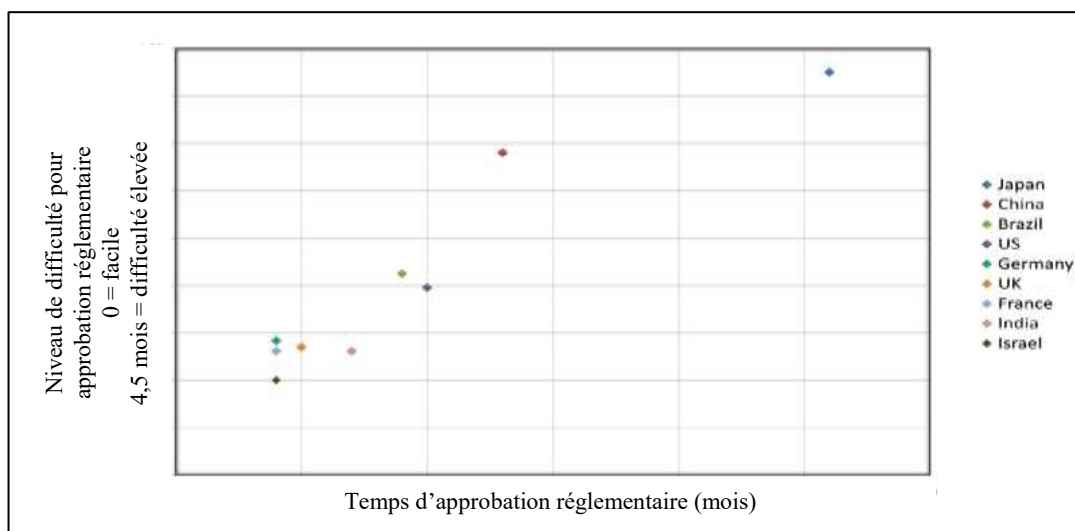
Sources: données compilées à partir des données fournies par : Santé Canada, 2013; FDA, 2008-2012; Institut Fraser, 2013.

Manifestement, les délais d'approbation du Canada et des États-Unis sont importants. Dans ces deux pays, il faut compter en moyenne plus d'une année pour qu'une firme soit en mesure de commercialiser un nouveau médicament depuis la soumission des documents jusqu'à l'approbation.

Des études suggèrent que les délais et le nombre de refus associés aux approbations des applications initiales pour les nouvelles technologies et les nouveaux médicaments sont dus à des raisons scientifiques et réglementaires. Dans leur étude, Sacks *et al.* (2014) soutiennent que les informations soumises par les firmes au moment de faire leur demande aux autorités réglementaires sont incomplètes ou insatisfaisantes. Pour la firme, soumettre les applications nécessaires représente des coûts supplémentaires et des délais dans l'approbation marketing en plus de retarder la disponibilité des nouvelles technologies ou des nouveaux médicaments.

Par ailleurs, le constat de la situation montre que la complexité du processus réglementaire et les différents niveaux d'intervenants peuvent mener à une mauvaise compréhension des étapes à suivre ainsi que des informations demandées aux firmes dans le cadre d'une soumission pour approbation réglementaire. La figure 1.3 fait l'état du niveau de difficulté rencontré par pays et des délais enregistrés en vue de l'obtention de l'approbation réglementaire pour de nouvelles technologies médicales.

Figure 1.3
Niveau de difficulté et délais de l'approbation réglementaire pour de nouvelles technologies médicales



Source : Données recueillies par la base de données du MATIMOP (2013)

Les défis liés à la complexité grandissante des systèmes de réglementation nationaux affectent non seulement l'accessibilité à de nouvelles technologies sur le marché en retardant les étapes de la commercialisation, mais influencent les trajectoires d'innovation stratégique des firmes. Les rendements estimés et réels de la valeur de l'action ont une influence considérable sur les décisions stratégiques corporatives. Ainsi, les grandes firmes peuvent favoriser le développement d'innovations incrémentales basées sur des technologies plus matures et simplement demander l'approbation 510(k) qui est indiquée pour une technologie dite équivalente. Ce choix stratégique peut, à court terme, limiter les dépenses en temps et en ressources, mais en contrepartie, il limite la croissance de la firme à long terme.

1.2.1.4. Défis liés au processus de développement d'une innovation médicale

Les processus de développement d'une innovation médicale sont généralement similaires, que la R-D s'effectue en Amérique du Nord, en Europe ou en Asie. Pendant le processus de développement, la recherche fondamentale amorce le processus qui consiste à chercher une première idée liée à une nouvelle technologie ou à une application. Ensuite, vient l'étape de la recherche appliquée consistant à tester les composants physiques et la performance du prototype. Tout comme le développement d'un nouveau médicament ou d'une molécule, les innovations médicales nécessitent que des tests préliminaires en laboratoire ou sur les animaux soient effectués, en plus des recherches précliniques et exploratoires. Ensuite, viennent les tests précliniques et cliniques où la sécurité et l'efficacité de la technologie sont testées au moyen d'un ou de plusieurs tests cliniques.

Alors que l'innovation et l'engagement dans les activités de R-D sont des facteurs majeurs de concurrence pour les firmes qui œuvrent dans cette industrie, le niveau de concurrence des firmes observées est plus difficile à maintenir de nos jours. Dans une perspective organisationnelle, les défis associés aux processus de réglementation

occasionnent un haut niveau d'incertitude dans la planification des activités stratégiques de R-D, ce qui a pour effet de rendre plus difficile la croissance des firmes, mais également leur capacité à rivaliser dans un environnement mondial.

Un rapport publié par la FDA en 2004, rapporte que le processus actuel de développement d'un produit médical tend à être de plus en plus compliqué, inefficent et coûteux. Depuis la dernière décennie, au Canada et aux États-Unis, le nombre d'applications pour de nouvelles technologies médicales soumises à Santé Canada et à la FDA est en déclin de 89 % au Canada et de 81 % aux États-Unis¹.

À titre de comparaison, selon les données abrégées tirées de la base de données USPTO, en 2000 le Canada a enregistré 272 brevets liés aux technologies médicales et les États-Unis en ont enregistré 9 700. Le Conference Board du Canada avait publié, en avril 2013, des résultats qui appuient les données fournies par la FDA : le Canada se place à cette époque au 13^e rang sur 16 pays industrialisés en matière de génération d'innovations.

Toutefois, la situation du Canada s'est améliorée depuis, puisque le Canada se classe maintenant au 9^e rang et obtient le pointage C. En termes de brevets déposés par ratio d'habitants, le Canada obtient la note D. En 2010, au Canada seulement, 30 brevets liés aux technologies médicales ont été déposés et aux États-Unis, 1847 brevets ont été déposés.

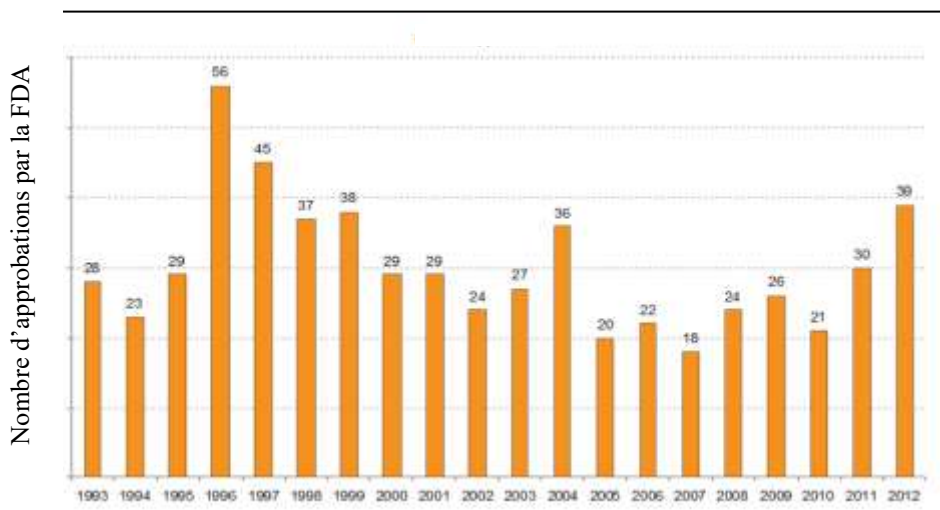
Déjà en 2004, un rapport de la FDA prédisait que si les coûts et les difficultés liés au développement de nouvelles technologies se maintenaient, le nombre d'innovations risquait de stagner ou de décliner ce qui pourrait freiner les avancées scientifiques, en plus de compromettre la profitabilité et la croissance financière et technologique de plusieurs firmes en Amérique du Nord. Certains pays des économies émergentes ont

¹ Données extraites le 04 avril 2013 17:48 UTC (GMT) de [OECD.Stat](#).

quant à eux connu une croissance soutenue du nombre de brevets. C'est le cas de l'Inde, la Chine, le Japon, la Corée et Israël. En général, les pays d'Asie, incluant la Malaisie et Taiwan, sont ceux qui ont connu le taux le plus spectaculaire de croissance pour les demandes de brevets dans les secteurs de la biotechnologie et de la biopharmaceutique pour cette même période.

Malgré certaines données propres à la productivité de la R-D globale dans les secteurs biopharmaceutique et biotechnologique, des données publiées par la FDA et dans le Factbook de Thomson Reuters (2013a, 2013b) montrent une tendance vers une croissance soutenue des approbations réglementaires aux États-Unis au cours des dernières années. La figure 1.4 illustre le nombre d'approbations réglementaires émises par la FDA par année entre 1993 et 2012.

Figure 1.4
Nombre d'approbations réglementaires émises par la FDA,
par année entre 1993 et 2012



Source: Données recueillies auprès de la base de données de la FDA. (fda.gouv).

En terminant cette section, il paraît évident que les pressions externes auxquelles sont soumises les entreprises de l'industrie sont généralisées. Certains facteurs externes et internes sont décisifs, notamment le coût global de la recherche, la capacité à conduire

de la recherche pour innover, ainsi que l'accès aux capitaux pour financer la recherche (moins problématique pour la grande entreprise que pour la petite et moyenne entreprise). De plus, la mise en marché rapide d'innovations est critique pour la croissance de ces firmes. Avec la libéralisation des échanges et la croissance soutenue pour de nouveaux médicaments et de nouvelles thérapies, le potentiel pour l'avenir est favorable. Néanmoins, le faible niveau de productivité scientifique, le resserrement des normes réglementaires, la complexité des études cliniques et les conditions du marché font réaliser que les firmes observées qui évoluent dans l'industrie des sciences de la vie en sont à un point critique.

Heureusement, depuis 2013, le *Center for Devices and Regulatory Health*, unité de la FDA, expérimente de nouvelles façons de faire pour faciliter le développement d'innovations médicales.

1.3. ANALYSE DE LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE ET SCIENTIFIQUE

Précédemment, un portrait descriptif de l'industrie des sciences de la vie ainsi qu'un état des lieux ont été proposés. Les divisions un et deux de ce chapitre suggèrent en quelque sorte un diagnostic stratégique qu'il a été possible d'établir au courant de la résidence. Il s'agit de constatations généralisées et partagées entre les grandes firmes de l'industrie. Le principal constat suggère que les pressions essentielles qui ont fait l'objet de ce diagnostic influencent d'une part, l'efficacité des firmes à générer l'innovation et d'autre part, la performance financière des firmes. Cette recherche doctorale s'appuie sur la problématique managériale et scientifique qui est expliquée dans cette section.

1.3.1. Analyse de la relation entre la stratégie et l'innovation

Comme on l'a expliqué précédemment, l'ensemble des grandes firmes de l'industrie doivent surmonter de nombreux défis pour innover de façon soutenue. Les perspectives historiques des modalités d'innovation engagées par les grandes firmes de l'industrie entre 1980 et 2000 sont caractérisées par des fusions-acquisitions horizontales entre firmes similaires. Parallèlement, dans les années 1990 et 2000, l'industrie s'est appuyée largement sur des fusions-acquisitions verticales dans le but d'intégrer des entités, principalement des start-ups de biotechnologie, pouvant influencer favorablement la chaîne de valeurs et l'offre des grandes firmes. Puis, les années 2000 sont marquées par des fusions-acquisitions réalisées dans un objectif de diversification (Burns, 2012). La consolidation horizontale par les fusions-acquisitions au sein de l'industrie des sciences de la vie, surtout dans les années 1980 et 1990 et plus récemment, depuis 2008, représente une réponse stratégique aux pressions internes (Burns, 2012; Comanor *et al.*, 2013), bien que les modalités ne constituent pas des stratégies en soi mais plutôt des moyens stratégiques pour réussir.

L'évolution qui accompagne le déclin de productivité, les délais d'innovation, l'expiration du portefeuille de brevets, l'érosion des prix ainsi que les réformes dans les systèmes nationaux de santé contribue grandement à faire évoluer les approches stratégiques des grandes firmes. L'analyse de la situation appuie les affirmations de Burns (2012) selon lesquelles six facteurs principaux motivent la décision stratégique d'engager des fusions-acquisitions et autres modalités : le faible niveau de productivité dans la R-D, la structure de l'industrie, la diversification des approches d'affaires, la diversification des capacités, la capture de synergies et l'expansion dans des marchés émergents. Avec l'évolution de l'industrie, les grandes firmes sont devenues des organisations spécialisées dans les fonctions de développement, plus spécifiquement dans le développement et la commercialisation d'innovations qui en sont aux dernières étapes du processus recherche et développement ainsi que dans le contrôle des canaux

de distribution et des fonctions de gestion, de vente et de marketing (Burns, 2012; Mitra, 2007). Lorsque les grandes firmes conjuguent innovation et développement, elles ont tendance à investir dans le développement de technologies qui leurs sont familières et alignées avec leurs systèmes stratégiques et leur modèle d'affaires, à mettre l'emphasis sur des technologies matures plutôt que sur celles en émergence et finalement, à vouloir innover et investir dans des technologies circonscrites dans un périmètre qui se rapproche de leur cadre de référence. Cette logique favorise l'émergence d'un ensemble de structures, de règles et de comportements qui engendrent le développement de pièges d'apprentissage (Ahuja *et al.*, 2001; Levinthal *et al.*, 1993; Nelson *et al.*, 1982) dans un processus d'innovation (Langnevik *et al.*, 2003). Chacun de ces pièges procure des bénéfices à court terme, mais contraint conséquemment la firme à innover. Or, une grande partie de la valeur d'une entreprise de même que sa capacité à générer l'innovation proviennent de ses propres ressources qu'elle doit adapter, au fil du temps, à son environnement.

À l'opposé, les start-ups de biotechnologie ont développé un ensemble de capacités distinctives enracinées dans un paradigme de découverte, incluant une approche globale orientée sur la découverte, l'expertise et la culture d'innovation. En d'autres mots, les start-ups cherchent à innover sur la base de leurs capacités distinctives dans des champs spécialisés. Les besoins en recherche requièrent d'être alignés avec un modèle qui met l'accent sur les fonctions d'entrepreneuriat et d'intrapreneuriat, de même que sur le développement de ressources spécialisées, la rétention des savoirs et la flexibilité. Ce modèle d'innovation stratégique diffère de celui des grandes entreprises, lequel met l'emphasis sur leur position de marché plutôt que sur le développement de ressources distinctives. La réalité des grandes firmes est toutefois bien différente : la structure et les attentes des parties prenantes privilégient une saine gestion du risque et de la trésorerie. Le modèle d'innovation ne peut donc pas être le même que celui mis de l'avant par les start-ups.

Dans un tel contexte basé sur une économie des savoirs, la diversité et l'expérimentation sont des caractéristiques centrales aux notions de performance, puisque l'innovation représente le fruit d'un continuum séquentiel non-linéaire entre les sciences fondamentales et appliquées. Pour ces raisons, deux approches stratégiques sont pertinentes à l'avancement de cette réflexion, soit l'approche entrepreneuriale et l'approche de l'apprentissage. Dans cette perspective, la diversité et l'expérimentation sont deux éléments fondamentaux du succès des activités d'innovation. Lorsqu'on considère le rôle que jouent les petites firmes de recherche dans la genèse de nouveaux savoirs et de nouvelles technologies, force est de reconnaître l'apport substantiel qu'elles ont eu autant pour la grande firme que pour l'ensemble de l'industrie. Les start-ups de biotechnologie, vues ici comme des catalyseurs scientifiques, ont agi en tant qu'agents de changement dans une industrie mature. Les activités d'innovation ont ainsi contribué à alimenter un ensemble de dynamiques continues, de telle sorte que le rôle central de la firme entrepreneure a servi, via son activité d'innovation, à configurer une nouvelle structure de R-D entre les grandes firmes pharmaceutiques et les petites biotechs. Les grandes entreprises sont donc devenues dépendantes des efforts de recherche des petites firmes.

Si l'on s'attarde au contexte et à l'évolution de l'industrie, il devient élémentaire de s'interroger et de porter un regard critique sur les approches stratégiques entreprises par les grandes entreprises afin de surmonter les pressions et défis auxquels elles sont confrontées. Bien que les modalités exogènes d'innovation puissent représenter des solutions temporaires aux pressions, les grandes entreprises ne doivent pas compter uniquement sur des sources exogènes pour espérer générer des innovations (Cassiman *et al.*, 2006). L'analyse par les coûts de transaction peut être utilisée pour évaluer l'efficacité contractuelle et organisationnelle dans une relation interfirmes comme les acquisitions, les alliances et les ententes contractuelles (Kogut *et al.*, 1996). Certaines formes de collaboration peuvent fournir, dans des conditions spécifiques, des mécanismes organisationnels efficaces pour s'approprier des synergies et minimiser

les risques transactionnels (Kogut *et al.*, 1996). Dans la littérature, l'un des principaux facteurs de défaillance du marché repose sur les difficultés transactionnelles, notamment lorsqu'il s'agit de transférer des services ou des actifs spécialisés. Selon l'analyse des coûts de transaction, il serait logique de tenter d'internaliser ce type d'actifs spécialisés pour limiter les transferts. Or, dans un environnement dynamique où le marché est incertain à cause du niveau de complexité de la science et du niveau accru de sophistication des innovations, appuyer la stratégie des firmes uniquement sur l'internalisation des actifs spécialisés risquerait d'engendrer des coûts significatifs plus importants que la valeur des actifs en soi. Comme il serait impensable d'internaliser tous les actifs spécialisés, tels que les actifs de la connaissance, les firmes ont développé une structure de gouvernance pour générer l'innovation en s'appuyant sur des modalités externes d'innovation. Le choix du partenaire ou de la firme à acquérir implique certains risques liés notamment au niveau d'incertitude, au partage du contrôle, ainsi qu'aux coûts requis pour embaucher les ressources nécessaires.

Comme le démontre la consolidation de l'industrie, les fusions-acquisitions ne sont pas des moyens efficaces de répondre aux pressions de productivité scientifiques (Burns, 2012). Au contraire, les grandes firmes qui se tournent vers ce type d'opérations sont souvent entraînées dans un mouvement d'acquisition en série comme dans les cas de Valeant, Sanofi, Medtronic et Stryker. Dans la littérature, quelques estimations soutiennent que pour maintenir une croissance satisfaisante, une grande entreprise doit être en mesure de lancer d'un à trois produits vedette par année (Burns, 2012). Pour ces raisons, les firmes qui ne peuvent innover de façon organique se tournent vers des sources d'innovation exogènes. Dans cette perspective, les stratégies d'innovation sont dictées en fonction des dynamiques du marché. Bien que les firmes s'adaptent à leur environnement, elles prennent le temps d'évaluer différentes stratégies et modalités qui semblent parfois réactives plutôt que proactives. La portée réelle des approches stratégiques fait en sorte qu'elles répondent à un besoin à court terme plutôt que de servir de solutions viables à long terme. Ce type de comportement s'explique en partie

par la façon d'élaborer la stratégie. D'abord, elle est planifiée sur la base de données et de prévisions. Ensuite, son développement et son exécution se doivent de cadrer dans un processus qui dicte la mise en œuvre de la stratégie. Cette forme normalisée de la stratégie ne laisse que très peu de place pour une adaptation qui pourrait s'avérer nécessaire dans un environnement en mouvement. Cette approche de la stratégie provient du contexte de forte concurrence qui s'opère dans l'ensemble de l'industrie, dans le but de réduire l'incertitude que représente le développement de technologies radicales ou de rupture. La théorie évolutionniste basée sur les routines organisationnelles de Nelson *et al.* (1982) aide à comprendre les dynamiques endogènes de l'innovation au sein des grandes firmes. La formalisation des stratégies que les firmes exécutent par des processus tend à déterminer systématiquement les montants investis en R-D, la manière dont elles répliquent à la concurrence (défensivement plutôt qu'offensivement), et ce que la recherche doit permettre d'inventer. Les grandes firmes s'appuient alors sur un modèle d'innovation prescrit qui s'intègre dans un système de routines. Par conséquent, les activités de création sont contrôlées par des processus formalisés et limitent la diversité et l'expérimentation. En d'autres mots, très peu de place est laissée à la création ainsi qu'à l'intrapreneuriat.

1.4. SYNTHÈSE DE LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE

Bien que la dimension macro-économique aide à comprendre les difficultés d'innovation que doivent surmonter les firmes, cette analyse porte plus spécifiquement sur les modalités engagées pour supporter le développement de l'innovation en plus d'assurer une performance financière des grandes firmes à long terme. Plus que jamais les firmes ont recours à diverses façons de soutenir le développement de l'innovation. Cependant, peu importe les approches stratégiques retenues, les grandes firmes doivent développer un ensemble de capacités distinctives pour acquérir une position unique basée sur des capacités internes et saisir différentes opportunités externes. Or, bien

souvent la réalisation de certaines modalités d'innovation ne réussit pas à combler les attentes des parties prenantes.

La réaction des firmes d'opter pour des opérations d'acquisitions est souvent une réponse stratégique à court terme, exécutée dans le but d'acquérir des innovations déjà développées, plutôt que de contribuer au développement de l'innovation, en plus de faire face à l'expiration de brevets, de maintenir une position de leader, de générer des synergies et économies d'échelle, et finalement de satisfaire les attentes des investisseurs. Toute décision stratégique porte en grande partie sur un axe d'investissements dont l'objectif est de maximiser les profits. Les décisions stratégiques reposent en outre, sur des critères de rentabilité et de survie dans le temps comme les économies d'échelle, l'expérience cumulée et les procédures d'organisation (Arena et Larazic, 2003). Cependant, ce constat porte à croire que cette puissante ambition bloque la capacité de générer des innovations, du moins radicales et de rupture, à moyen et à long terme. Cela est dû au fait que chacune des actions apportées à l'élaboration et à l'exécution de la stratégie vise des horizons à court et moyen terme afin de se conformer aux attentes financières de l'actionnariat.

Les évidences empiriques qui se dégagent de la littérature sont limitées quant aux impacts des acquisitions et des alliances en tant que modalités d'innovation qui engrangent un maximum de retours bénéfiques, tant au niveau des innovations qu'au niveau économique. Par conséquent, il paraît difficile de saisir la pleine portée de ces modalités exogènes de R-D. Sampson (2007) soutient que le peu de travaux ayant été réalisés sur les alliances stratégiques peut en partie expliquer pourquoi il est encore difficile de comprendre comment les alliances contribuent à la performance d'innovation des firmes. Plus généralement, les recherches précédentes ne permettent pas encore de comprendre comment les firmes utilisent les alliances stratégiques pour faire progresser leur base de connaissances et ainsi développer des synergies à partir des connaissances transversales.

Quelques travaux passés ont démontré que, lorsqu'utilisées de façon isolée, les acquisitions et les alliances peuvent avoir des influences variées sur le niveau de performance de la firme (Ahuja *et al.*, 2001; Bertrand, 2009; Hagedoorn *et al.*, 1994; Hitt *et al.*, 1998; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003; Sampson, 2007). Toutefois, les grandes firmes qui évoluent dans un régime d'innovation intensive s'appuient sur plusieurs modalités d'innovation simultanément, de telle sorte qu'il est difficile d'isoler les modalités pour en mesurer l'influence sur les résultats d'innovation. Pour cette raison, notre recherche souhaite approfondir la compréhension des impacts positifs ou négatifs pour la firme d'avoir recours à plusieurs modalités d'innovation simultanément et à long terme. Autrement dit, la diversité des modalités d'innovation peut-elle engendrer des implications à long terme pour la firme? Si oui, comment?

Dans cette perspective, la problématique managériale est d'abord d'apprendre à mieux identifier et à mieux comprendre les diverses modalités stratégiques mises de l'avant et d'autre part, que les firmes soient en mesure de reconnaître et de comprendre les retombées et les impacts des modalités stratégiques d'innovation engagées. Le lien qui unit le choix de l'approche stratégique d'innovation et le résultat d'innovation repose plus que jamais sur la capacité à gérer et à développer les connaissances. Les recherches en stratégie et en innovation des dernières années se sont particulièrement intéressées à la capacité des firmes de générer de nouvelles ressources, de façon à réduire les coûts de R-D et à accroître leur efficacité. Récemment, d'autres travaux ont permis de comprendre les motifs menant à la réalisation d'opérations de fusions-acquisitions et d'alliances. Bien qu'elles soient souvent réalisées pour des raisons économiques ou d'innovation, le choix du type de modalité réalisée influence l'avenir de l'entreprise. Le savoir et les connaissances en tant que ressources représentent bien souvent des motifs qui mènent à ce type de transaction, surtout dans l'industrie des sciences de la vie. Les modalités stratégiques externes sur lesquelles la firme s'appuie peuvent lui permettre d'accéder à diverses ressources. C'est donc à partir d'une perspective de création des connaissances qu'est étudiée l'influence des acquisitions et des formes de

collaboration, telles que les alliances et ententes contractuelles en tant que modalités de développement de l'innovation sur la performance des firmes à générer l'innovation à long terme tout en étant économiquement performantes.

L'exploitation de nouveaux savoirs scientifiques et les découvertes technologiques dans l'industrie des sciences de la vie ont permis d'innover à différents niveaux. Sans alliances entre les différents acteurs des milieux scientifiques, les connaissances n'auraient pas pu traverser les frontières organisationnelles pour ainsi servir de levier au développement d'autres innovations (Etzkowitz, 2008, 2010; Niosi *et al.*, 2010). La collaboration entre plusieurs acteurs scientifiques a permis l'émergence d'une nouvelle forme de structure d'innovation en conduisant la recherche aux portes du développement de l'innovation de la science fondamentale et appliquée.

DEUXIÈME CHAPITRE CONTEXTE THÉORIQUE

2.1. CONTRIBUTIONS THÉORIQUES DE LA STRATÉGIE

Tel que discuté précédemment, le sujet principal de cette recherche concerne les modalités d'innovation externes sur lesquelles les firmes s'appuient pour innover et maximiser leur croissance financière. Puisque la réalisation de ces modalités d'innovation s'inscrit dans un dessein stratégique, dans cette section nous reprenons les différentes conceptualisations que les principaux auteurs comme Chandler, Chaffee, Drucker, Mintzberg et Quinn font de la stratégie ainsi que les idées principales qui se dégagent de leurs propos sont synthétisées.

2.1.1. Stratégie en tant qu'objet d'étude

Au cours des dernières années, le domaine du management stratégique s'est considérablement développé. Plusieurs domaines, dont celui de la biologie, de l'histoire ou de la psychologie, ont contribué à leur tour à approfondir la compréhension générale propre à l'élaboration de la stratégie.

La stratégie peut être définie comme une suite de décisions et d'actions au service d'une politique. D'abord, la stratégie peut s'exécuter au niveau global. On parle alors d'une stratégie corporative découlant du terme anglophone *corporate strategy*. Aussi, elle peut s'exécuter au niveau des domaines d'activités par des stratégies d'affaires ou *business strategy*. Les théories modernes définissent le concept des stratégies d'affaires comme un ensemble d'applications d'analyses techniques pour mieux comprendre et conséquemment influencer la position d'une firme dans son marché actuel et futur (Johnson *et al.*, 2008). Elle vise à rechercher et à obtenir une compétence distinctive, source d'un avantage compétitif, garantissant ainsi la compétitivité et la rentabilité de l'entreprise à long terme (Porter, 1980). Pour certains, la stratégie est le cours de l'action consciemment délibérée et exécutée par la haute direction (Andrews, 1971;

Chandler, 1962). Chandler (1992) suppose que la stratégie est la détermination des buts et objectifs à long terme d'une entreprise, le choix de ses actions et l'allocation des ressources nécessaires pour les atteindre. Pour d'autres, la stratégie est un exercice d'analyse entrepris par des stratèges (Ansoff, 1957, 1965, 1970; Porter, 1980). Sous cet angle, la formulation d'une stratégie implique une analyse stratégique qui doit en retour soutenir l'entreprise dans le maintien et le développement d'un avantage concurrentiel dont l'origine réside dans la capacité stratégique de la firme (Chandler, 1992; Porter, 1987, 1996). Or, pour Chaffee (1985), la stratégie est fondamentalement une affaire de sens, guidée par des gestionnaires qui sont clairement impliqués dans les processus stratégiques.

2.1.2. Fondements de la stratégie

Dans la littérature du management stratégique, la reconnaissance explicite de certains facteurs pouvant entraîner des complexités organisationnelles comme l'incompatibilité de buts (Bowen et Jones, 1986), l'asymétrie de l'information (Williamson, 1975) ou encore l'imprévisibilité de l'environnement (Miles 1982; Nelson *et al.*, 1982; Schumpeter, 1934) a conduit certains chercheurs à proposer qu'une stratégie est formée plutôt que prescrite (Noda et Bowen, 1996). Plusieurs discussions sur le sujet de la stratégie évoquent l'image qu'elle est un *pattern*, c'est-à-dire un modèle répété dans un flux de décisions et d'actions qui sont distribuées à travers divers niveaux de l'organisation (Mintzberg et McHugh, 1985) ou encore un processus d'apprentissage incrémental (Quinn, 1980) dans lequel la conceptualisation de la stratégie modélise un processus répété d'allocation des ressources qui origine de chaque niveau de l'entreprise (Bower et Gilbert, 2005; Noda et Bower, 1997). Chaffee (1985) présente trois modèles : la stratégie linéaire, la stratégie adaptative et la stratégie interprétative. Les auteurs Analoui et Karami (2003) résument les points les plus importants que fait ressortir Chaffee (1985) dans l'élaboration de ses trois modèles de la stratégie. D'abord, lorsque la stratégie est linéaire, le management stratégique prend la forme

d'une planification à long terme. Deuxièmement, lorsque la stratégie est adaptative, le management stratégique balance la concordance stratégique avec la prédisposition organisationnelle. Finalement, lorsque la stratégie est interprétative, le management stratégique peut être vu comme une source essentielle de sa capacité à améliorer de façon continue la performance associée à la qualité. Dans les trois modèles proposés par Chaffee, le management stratégique apparaît comme une variable essentielle au développement de la stratégie.

Mintzberg et ses collaborateurs (Mintzberg *et al.*, 2009; Mintzberg et Water, 1985) font la distinction entre les stratégies délibérées et les stratégies émergentes. Les stratégies délibérées s'appuient sur des planifications élaborées qui ont pour but d'aider les organisations à prévoir leur environnement afin d'atteindre les objectifs et les résultats visés par l'entreprise. À la différence des stratégies délibérées, les stratégies émergentes s'inscrivent dans un continuum d'actions qui évoluent selon des événements, un environnement et un contexte donnés. Cependant, Mintzberg *et al.* (2009) soulignent l'importance pour une entreprise de concilier l'apprentissage et le contrôle en trouvant un équilibre entre les stratégies délibérées et les stratégies émergentes. Les auteurs insistent sur la démarche d'action et la modélisation de l'action en tant que processus. Devant l'émergence d'une économie industrielle, Porter (1996) adopte une approche néoclassique et suggère que la stratégie soit située au niveau de l'entreprise. Elle repose alors essentiellement sur la création d'une position unique par le développement et la détention d'un avantage concurrentiel sur un marché.

Pour Rumelt (2005), la nature de l'environnement concurrentiel influence la stratégie des organisations. L'étude systématique de la stratégie corporative révèle que les firmes qui opèrent dans la même industrie ou dans le même environnement concurrentiel diffèrent les unes des autres en raison des différentes stratégies qu'elles mettent en œuvre. Selon lui, ces différences peuvent prendre diverses formes comme des politiques relatives à la qualité des produits, des lignes étendues de produits, des

canaux de distribution, des leviers financiers, des relations entre les employés et des différences entre les structures organisationnelles. D'autres chercheurs dans le domaine de la stratégie tentent d'expliquer l'habileté des firmes à élaborer des stratégies qui concordent avec leur organisation. L'histoire de la firme et l'ensemble de ses ressources peuvent influencer l'alignement de la firme avec sa stratégie d'une part, par les différents traits de chaque firme et par sa capacité stratégique de se construire une position stratégique autour de ces différences (Caves et Porter, 1977; Rumelt, 2005) et d'autre part, par les différences entre les firmes qui sont aléatoirement générées, ce qui les rend difficiles à imiter en raison de leurs ambiguïtés causales (Lippman et Rumelt, 1982; Rumelt, 2005) ainsi que l'importance des ressources uniques (Wernerfelt, 1984). Selon Rumelt (2005) « les firmes hautement performantes ont une stratégie de produit-marché qui est cohérente avec les opportunités et les contraintes imposées par l'environnement compétitif en plus d'avoir une structure organisationnelle adaptée à leur stratégie » (Rumelt, 2005, p.15). En d'autres mots, la fondation d'une stratégie repose principalement sur le processus dynamique de réciprocité entre la formulation d'une stratégie et son implantation. Étant donné la nature des changements compétitifs dans l'environnement externe, la vitesse de réaction est un élément critique de la stratégie de la firme qui doit évoluer en temps réel avec celle-ci (Prahalad et Hammond, 2002).

2.1.3. Grands courants de la pensée stratégique

Le domaine d'étude de la stratégie concentre depuis longtemps sa compréhension de la stratégie sur les termes normatifs et descriptifs (Mintzberg *et al.*, 2009; Rumelt, 2005). Mais, dans les années 1990 un débat sur la stratégie s'est ouvert qui était animé par la controverse qui subsiste entre la vision « classique », découlant des écoles objectives qui accordent l'importance aux activités, et la vision « moderne », qui tire ses racines dans les écoles descriptives qui ciblent plus spécifiquement le contenu des firmes.

Le premier groupe comprend les écoles plutôt objectives, dites normatives, la première étant apparue en 1960 avec l'école de la conception. Cette dernière propose un modèle d'affaires simple et informel qui vise l'adéquation entre les capacités intérieures et l'environnement externe de la firme, le repérage des opportunités et menaces de l'environnement et les forces et faiblesses de l'organisation. L'élément majeur dans cette école est le rôle déterminant que joue « l'action » dans l'élaboration de la stratégie, vue ici comme un processus de conception de la stratégie (Andrews *et al.*, 1982; Chandler, 1962; Miles et Snow, 1994; Mintzberg *et al.*, 2009; Selznick, 1957). En 1970, l'école de la planification, qui tient ses origines de l'école de la conception apparaît. À la différence de la précédente école, celle-ci définit l'élaboration de la stratégie comme un processus formel, voire un procédé délibéré de planification et de programmation qui repose en partie sur une réflexion consciente, des procédures détaillées, ainsi que des objectifs et des buts quantifiables. Tout comme l'école de la conception, celle-ci accorde une grande importance au type de produits fabriqués. Cette approche suppose que l'environnement est stable et prévisible et que les objectifs sont définis et quantifiés sur la base des prévisions dans le but d'assurer l'instance de contrôle par rapport aux objectifs formulés. La pensée et l'action sont nettement séparées, de telle sorte que les personnes qui élaborent la stratégie ne sont pas les mêmes que celles qui la mettent en œuvre (Ansoff, 1965; Edstrom et Lorange 1984; Mintzberg *et al.*, 2009).

Les écoles normatives ont poursuivi leur évolution jusqu'en 1990 avec l'école du positionnement. Les deux premières écoles normatives mettent l'emphasis sur la conception de la stratégie en tant que processus délibéré de réflexion et de planification. La troisième école, celle du positionnement, s'intéresse davantage au contenu de la stratégie, lequel se reflète en termes économiques de position stratégique que détient une firme dans son marché de concurrence. La vision qui découle de l'école du positionnement est largement défendue par Porter. Il soutient que la firme doit agencer ses activités en fonction de l'environnement externe dans lequel elle évolue, de telle

sorte que son avantage concurrentiel émane d'un positionnement unique dans le marché, que ce soit en termes de coûts ou de différenciation. L'école du positionnement tire son caractère dans le choix déterministe de stratégies génériques dans le but de répondre de façon assez spécifique à l'environnement qui peut se décrire comme un ensemble de forces économiques comme le secteur, la concurrence et le marché (Mintzberg *et al.*, 2009; Porter, 2009). Dans cette perspective, l'élaboration de la stratégie se fonde sur un processus analytique à partir duquel le gestionnaire sélectionne une stratégie parmi un choix de stratégies génériques abouties en fonction du contexte économique et concurrentiel (Mintzberg *et al.*, 2009; Porter, 1990).

Quant aux écoles dites descriptives, elles ont pour objectif principal de comprendre le déroulement de l'élaboration de la stratégie, plutôt que de s'intéresser, comme le font les écoles normatives, à la formulation de la stratégie ou à son contenu. Bien qu'il existe au total dix écoles, dont sept dans la catégorie des écoles descriptives (école du pouvoir, école cognitive, école environnementale, école culturelle, école de la configuration, école entrepreneuriale et école de l'apprentissage), pour les fins de cette recherche, seulement les concepts stratégiques des écoles entrepreneuriales et de l'apprentissage ont été retenus pour supporter la réflexion derrière cette analyse.

L'école entrepreneuriale est née de la science économique. Par ses nombreux travaux, l'économiste Joseph Schumpeter a contribué à l'avancement de cette école. Dans une perspective orientée sur le capitalisme, Schumpeter (1950) suggère que l'entrepreneur est en quelque sorte le pilote d'un moteur qui fait avancer le système économique. L'entrepreneur est celui qui imagine l'entreprise à partir d'une vision et le capitaliste assume les risques et avance les fonds nécessaires. Pour les tenants de cette école, l'accent est mis sur le leadership personnalisé, fondé sur la vision stratégique. Dans cette perspective, l'orientation à long terme déterminée par le « grand leader » représente la stratégie, c'est-à-dire une vision d'avenir. Tout le processus stratégique découle du contenu de la boîte, enraciné dans l'expérience et l'intuition du leader. Ce

dernier est sans cesse aux aguets des changements de l'environnement pour pouvoir y saisir rapidement toute bonne opportunité. Dans l'école entrepreneuriale, l'élaboration de la stratégie est non seulement dominée par les nouvelles opportunités, mais également par le fruit de décisions stratégiques audacieuses dans le but de réaliser des gains importants. Enfin, Mintzberg *et al.* (2009) soulignent que la stratégie entrepreneuriale revêt un caractère qui est à la fois délibéré dans sa vision globale en tant que perspective, et émergent dans sa manière de mettre en œuvre les détails de cette vision.

L'autre école pertinente dans l'élaboration de cette recherche est celle de l'apprentissage. Plusieurs auteurs ont contribué au développement de cette l'école dont Quinn (1980, 1982). Comme son nom le laisse supposer, l'école de l'apprentissage se base sur l'apprentissage dans le temps. En d'autres mots, la stratégie est pensée comme un processus dynamique qui émerge de la coordination simultanée entre l'assimilation des informations et des données de la situation et les moyens dont dispose l'entreprise pour les traiter (Mintzberg *et al.*, 2009). Cette école suggère que la firme évolue dans un environnement complexe et imprévisible. La stratégie exclut qu'on puisse exercer un contrôle délibéré. Cette approche est pertinente car la présente recherche étudie le choix et les retombées des modalités externes d'innovation qui composent, au fil des ans, le portefeuille de modalités stratégiques engagées à des fins d'innovation.

Quinn (1980) explique que, dans les écoles plus normatives, les facteurs inclus dans la planification stratégique et dans les analyses peuvent être très utiles pour répondre à certains objectifs. Or, ce type d'approche normative est par nature quantitatif et sous-estime les facteurs d'ordre qualitatif et organisationnel ainsi que les relations de pouvoir qui contribuent à déterminer le succès stratégique. Quinn (1980) propose « l'incrémentalisme logique », c'est-à-dire que l'élaboration de la stratégie doit prendre la forme d'un processus d'apprentissage échelonné dans le temps et dans lequel la formulation et la réalisation deviennent subtiles. Dans son article, Quinn (1980) cite en

exemple les stratégies de diversification par la R-D ou via les acquisitions. Il explique que la direction de la R-D ne peut être comprise qu'étape par étape, par une approche graduelle, puisque les découvertes scientifiques identifient la plupart du temps un nouveau phénomène, conçoivent et intensifient les découvertes, contribuent à mettre au point des prototypes, réduisent les concepts à la pratique et interagissent avec les usagers pendant la phase de développement et d'introduction de la nouvelle technologie. Lorsqu'il est question d'une acquisition, d'une fusion ou encore d'une alliance stratégique, il est impossible de prédire le résultat final de l'opération sur l'ensemble de la firme. Une fusion-acquisition ou une alliance stratégique suit un processus séquentiel. D'abord, la firme identifie une firme à acquérir, puis elle conduit une investigation et entame le processus de négociation et finalement, elle procède généralement à l'intégration de la firme, dans le cas d'une acquisition, ou encore elle l'intègre au processus de collaboration.

Cette approche focalise l'attention sur les processus organisationnels internes, plus spécifiquement sur ceux qui concernent l'innovation et le changement. Le rôle que jouent les ressources et la flexibilité de l'organisation sont essentiels au succès de l'organisation. Ensemble, les ressources contribuent à préparer l'organisation à saisir des opportunités stratégiques. Selon Quinn, la firme est une série de sous-systèmes. L'élaboration de la stratégie est en quelque sorte un modèle d'apprentissage incrémental dans lequel les orientations de l'apprentissage stratégique trouvent leur appui sur les concepts de l'organisation apprenante, de l'approche par les capacités dynamiques, de la théorie des ressources, de la théorie évolutionniste et de la théorie du chaos. Cette école constate qu'une réorientation stratégique déterminante trouve son origine dans une série de petites actions curatives et de décisions prises successivement par plusieurs personnes. C'est la nature incrémentale du processus par lequel les petites actions prises par différents acteurs donnent lieu à des changements majeurs. Les stratégies effectives sont le résultat d'un processus collectif d'émergences non planifiées, élaborées par des ajustements successifs entre les prises de décisions

internes et les forces extérieures. L'apprentissage stratégique doit combiner la réflexion et le résultat. Dans cette perspective, il ne s'agit pas de préconcevoir les stratégies, mais plutôt de gérer le processus d'apprentissage de création du savoir à partir duquel une stratégie nouvelle peut émerger. L'organisation apprenante incarne l'école de l'apprentissage. La force d'une telle entreprise réside dans sa capacité à réaliser des apprentissages cumulatifs et sa capacité d'auto-renouvellement permanents, ce qui s'avère particulièrement important dans un contexte d'innovation. Puisque l'apprentissage collectif de l'entreprise repose sur ses capacités dynamiques, l'école de l'apprentissage offre une conception contemporaine de la stratégie adaptative en tant que processus d'élaboration conceptuel (Mintzberg *et al.*, 2009). Pour atteindre un haut niveau d'apprentissage, il est nécessaire que les apprentissages issus de l'expérience et les expérimentations se combinent et se mêlent aux savoirs extérieurs. Néanmoins, Mintzberg *et al.* (2009) estiment qu'à trop vouloir apprendre, les firmes courent le risque de désintégrer la stratégie. Ils suggèrent de se servir de l'apprentissage comme d'une discipline qui servira à changer ce qui doit l'être, en temps opportun. À trop insister sur l'apprentissage, la firme risque de sous-estimer la nécessité de directives pour traiter la complexité et l'incertitude présentes dans une situation donnée.

2.1.4. Synthèse des approches traditionnelles en stratégie

Dans cette rubrique, les principales approches théoriques en stratégie sont résumées. La présente synthèse des approches théoriques en stratégie explique le cadre à partir duquel cette recherche s'est élaborée.

2.1.4.1. Approche classique du positionnement et la théorie des coûts de transaction

L'approche du positionnement est liée de près aux écoles stratégiques de nature normative. La vision classique défendue entre autres par Porter (1980, 1987, 1996) adopte une perspective dans laquelle la performance de la firme dépend de la structure

du marché. Ici, la firme est composée d'un ensemble de stratégies et peut s'adapter à son environnement en identifiant une position unique et attrayante dans son marché. Une vision orientée vers l'externe constitue la source de son avantage compétitif. Dans son analyse, Porter donne une importance particulière aux activités réalisées par la firme pour établir son positionnement stratégique. Porter souligne deux caractéristiques importantes à la stratégie : le caractère transversal – lui permettant de lier les caractéristiques de la firme à son marché; et le caractère longitudinal – le processus dynamique par lequel les positions sont créées. La vision classique de l'approche du positionnement considère la firme comme un processeur d'informations dont le comportement s'analyse comme une réaction aux signaux externes détectés par la firme. Ce comportement sert à évaluer le marché et conséquemment, le type d'activités que la firme doit engager pour se positionner. Dans ce cas, le traitement de l'information constitue un facteur déterminant pour la prise de décision.

L'analyse de Porter s'appuie sur une théorie bien connue, celle des coûts de transaction (Coase, 1937; Williamson, 1975). L'approche qui découle de la théorie des coûts de transaction met l'emphasis sur le comportement d'optimisation de la firme face aux signaux externes à travers lesquels l'information émergente est imparfaite. Cette approche se base sur le principe de la rationalité limitée et assume une certaine forme de stabilité dans le marché. Coase (1937) affirme que les firmes d'une industrie et le marché des changes représentent des méthodes alternatives pour coordonner la production de produits et services. En ce sens, plusieurs modalités, parfois même des formes hybrides, peuvent exister entre les firmes et leur marché, de sorte que celles-ci évitent les coûts d'utilisation du marché pour négocier le prix des intrants.

Dans le contexte qui concerne cette analyse, la spécificité des actifs pourrait prendre la forme d'actif du savoir, notamment lorsque ce dernier est impliqué dans une alliance, une entente contractuelle ou encore une fusion-acquisition. La spécificité des actifs impose par conséquent une condition selon laquelle au moins une partie est dépendante

de la transaction puisque ses extrants sont dépendants des intrants de l'autre partie. Comme il serait impensable d'internaliser tous les actifs spécialisés tels que les actifs du savoir et de la connaissance, les firmes ont développé une structure de gouvernance pour générer l'innovation en s'appuyant sur des modalités externes d'innovation. Le choix du partenaire ou de la firme à acquérir implique certains risques liés notamment au niveau d'incertitude, au partage du contrôle, ainsi qu'aux coûts impliqués pour engager les ressources nécessaires. L'ensemble de ces facteurs doivent être considérés dans l'analyse des coûts de transaction.

Sur la base de la théorie des coûts de transaction proposée par Coase (1937), Williamson (1975, 1985) prolonge la réflexion et suggère à son tour que le comportement de la firme et certains facteurs environnementaux peuvent déterminer les mécanismes de gouvernance les plus appropriés pour introduire de nouveaux produits sur le marché. La spécificité des actifs, un petit nombre d'agents économiques et l'asymétrie de l'information (information imparfaite) sont tous des facteurs qui peuvent influencer le choix des mécanismes de gouvernance. Le nombre potentiel d'agents économiques peut contraindre la capacité de la firme initiatrice du contrat à déménager ses activités d'affaires.

Finalement, l'asymétrie de l'information suggère que l'information partagée entre les deux parties est imparfaite, notamment lorsqu'elle implique des formes de savoir tacites et du savoir-faire. L'une des parties impliquées devra prendre des décisions sur la base d'informations incomplètes pouvant favoriser l'une des parties au profit de l'autre, notamment dans un marché dominé par des échanges. L'asymétrie de l'information est une composante factorielle à ne pas négliger lors de la négociation d'une acquisition, d'une alliance et d'un partenariat stratégique. L'asymétrie de l'information peut mener à des comportements opportunistes (Williamson, 1975, 1985).

2.1.4.2. *Approche fondée sur les ressources*

Plusieurs approches théoriques découlent des écoles stratégiques de nature descriptives. C'est le cas de l'approche fondée sur les ressources (Barney, 1991, 2001; Barney *et al.*, 2001; Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984). L'approche fondée sur les ressources est l'une des perspectives théoriques les plus éminentes dans le domaine du management stratégique (Ahuja *et al.*, 2004; Barney, 1991; Barney *et al.*, 2001; Eisenhardt *et al.*, 2000; Penrose, 1959; Peterhaf, 1993; Spanos et Lioukas, 2001; Teece *et al.*, 1997; Wernerfelt, 1984). L'idée générale qui émane de cette approche suggère que l'hétérogénéité des ressources de la firme peut expliquer sa performance supérieure (Barney, 1991; Peterhalf, 1993). Plus spécifiquement, les ressources de la firme lui permettent de concevoir et d'implanter des stratégies efficaces (Wernerfelt, 1984).

Dans la littérature, l'approche fondée sur les ressources se décline en trois grandes tendances : les ressources de la firme, les compétences distinctives et connaissances, et finalement les capacités dynamiques de la firme.

L'approche fondée sur les ressources identifie ces dernières comme des facteurs spécifiques à la firme qui sont très peu mobiles en raison des contraintes de temps et d'argent nécessaires pour les développer. Cette approche est différente de l'approche néoclassique qui soutient que les ressources sont disponibles sur le marché. En utilisant cette approche, Penrose (1959) propose une théorie basée sur la croissance de la firme pour expliquer les variations des niveaux de développement entre les organisations d'une même industrie (Niosi, 2003; Penrose, 1959). Depuis les travaux de Penrose en 1959, le terme « ressources » est défini par certains chercheurs comme des actifs tangibles ou intangibles incluant le capital intellectuel (Barney, 1991; Subramaniam et Youndt, 2005; Wernerfelt, 1984), les capacités organisationnelles (Stalk *et al.*, 1992), les compétences distinctives (Prahalad et Hamel, 1990), les réseaux de ressources (Black et Boal, 1994) et les structures organisationnelles (Williamson, 1996).

Wernerfelt (1984, 1995) décrit quelques-unes des ressources qu'une firme se doit de posséder : une marque de commerce, des connaissances technologiques internes à l'organisation, du personnel qualifié, des contrats d'échange, de la machinerie, des procédures efficaces et du capital. Selon lui, les ressources sont « des actifs tangibles et intangibles contrôlés par l'entreprise ». Pour Barney (1991, 2001) les ressources sont des actifs, des capacités, des procédés, des informations ou des savoirs, contrôlés par l'entreprise et qui lui permettent d'inventer et de mener des stratégies efficaces et efficaces. La firme est donc considérée comme un ensemble de ressources idiosyncratiques.

Dans le cadre de cette recherche doctorale, les définitions de Wernerfelt (1984, 1995) et de Barney (1991) sont retenues.

D'un point de vue stratégique, Barney (1991) soutient que « l'avantage compétitif découle des ressources et capacités que la firme contrôle qui ont une valeur, une rareté en plus d'être inimitables et non-substituables » (Barney, 2001, p. 625)

D'autres ont contribué à l'enrichissement de l'approche fondée sur les ressources en s'intéressant aux compétences distinctives de la firme, vues comme étant la source du fondement stratégique (Prahalad *et al.*, 1990). L'approche stratégique par les compétences repose sur des concepts de gestion stratégique proposés par Prahalad *et al.* (1990). Dans cette approche, la firme est considérée comme un processeur de connaissances; un lieu de création et de développement de la connaissance. Alors que l'approche fondée sur les ressources représente les connaissances de base (unités individuelles), l'approche fondée sur les compétences constitue le cadre de la connaissance (relations entre les différentes unités individuelles). Elles constituent donc l'aboutissement d'un processus de sélection interne et externe à la firme. La firme représente une organisation sociale, dont deux des principales caractéristiques sont la bonne coordination de la production de compétences puis leur intégration aux

compétences technologiques (Amesse *et al.*, 2006; Prahalad *et al.*, 1990). En somme, cette approche se concentre sur l'aspect collectif de l'apprentissage lié aux systèmes stratégiques par lesquels la firme construit, combine, protège et gère les compétences (Prahalad *et al.*, 1990).

Les domaines intellectuels de chacune de ces deux approches s'instrumentalisent à partir d'une gestion stratégique des connaissances. Elles permettent de comprendre l'importance du rôle des ressources intangibles pour la firme et la nécessité de développer des compétences distinctives (Eisenhardt *et al.*, 2000). Dans cette veine, il est tout aussi important de comprendre la sphère de l'apprentissage organisationnel qui permet de lier les dynamiques sous-jacentes à la construction et à la reconfiguration des compétences.

Toujours dans une logique de gestion des connaissances et des compétences, le concept des capacités dynamiques représente un pendant de l'approche fondée sur les ressources, en ce sens qu'il se définit par les façons de faire, les processus, voire les systèmes stratégiques. Le concept des capacités dynamiques initialement proposé par Teece *et al.* (1990, 1997) représente le processus interactif entre la base de la connaissance et les cadres de la connaissance (Amesse *et al.*, 2006) engagés à partir d'un ensemble de routines établies (Nelson *et al.*, 1982; Teece *et al.*, 1990, 1997). Nelson *et al.* (1982) proposent une vision évolutionnaire du concept à partir duquel ils précisent que le changement au sein des organisations résulte de l'interaction entre leurs sous-systèmes. Ils expliquent que les entreprises ne sont pas régies par une rationalité globale et qu'il n'existe pas de cadre logique pour guider le changement. Le changement émerge plutôt de l'interaction cumulative entre les systèmes d'actions, que l'on nomme des routines, qui mènent au sentier. Ils estiment qu'une hiérarchie de routines est intégrée dans les organisations et peut contribuer à leur conférer une stabilité en plus d'influencer les firmes dans leur manière d'apprendre et de percevoir les opportunités. Bien que les capacités dynamiques ne constituent pas un avantage

compétitif en soi, elles peuvent en être la source (Eisenhardt *et al.*, 2000). Selon Eisenhardt *et al.* (2000), un avantage compétitif ne peut pas être soutenu dans un marché dynamique. Cependant, lorsqu'une firme est capable de s'adapter plus rapidement que ses concurrents à son environnement, cette capacité peut être vue comme étant la source de son avantage compétitif.

Plus récemment, Chesbrough (2010) apporte une nouvelle vision sur les capacités dynamiques selon laquelle le modèle d'affaires s'intègre à l'intérieur de systèmes stratégiques. Selon lui, le modèle d'affaires sert de véhicule pour commercialiser et exploiter une technologie afin d'en retirer la valeur économique. Chesbrough (2010) spécifie que le modèle d'affaires cherche à remplir plusieurs fonctions, notamment celles d'articuler la proposition de valeur, d'identifier les segments de marché, définir les mécanismes pour générer les revenus, définir une structure appropriée requise pour la chaîne de valeur, en plus d'estimer les coûts structurels et les profits potentiels. En d'autres termes, le modèle d'affaires sert de cadre pour formuler la stratégie concurrentielle à partir de laquelle, la firme pourra établir et maintenir un avantage sur ses rivaux. Supportés par le modèle d'affaires, les systèmes stratégiques ajoutent de la valeur pour la firme, notamment par les choix stratégiques qu'elle fait par rapport à la façon d'organiser et d'orchestrer ses ressources à partir de capacités qui lui permettront de retirer le maximum de valeur de l'exploration de nouvelles idées et technologies. La figure 2.1, illustre le processus à partir duquel les connaissances et les compétences sont développées.

Figure 2.1
Processus de création de la connaissance

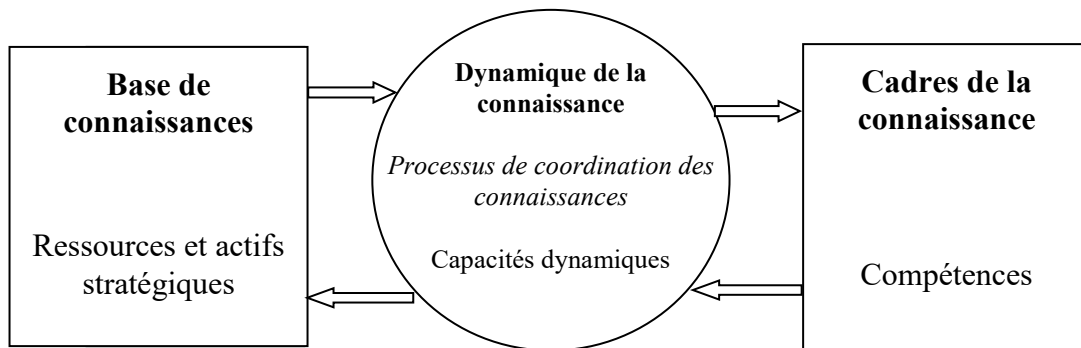


Schéma inspiré du modèle proposé par Amesse *et al.* (2006).

Amesse, F., Avadikyan, A. et Cohendet, P. (2006). Ressources, compétences, et stratégie de la firme: une discussion de l'opposition entre la vision Porterienne et la vision fondée sur les compétences. *Management International*, 10, 1-16.

L'utilisation de ce concept s'inscrit dans une approche évolutionniste basée sur l'apprentissage. Cette approche confère une fonction substantielle aux capacités dynamiques puisqu'elle insiste sur la nécessité pour la firme de développer sa capacité à intégrer, construire et configurer les ressources et compétences internes et externes dans le but de s'adapter aux dynamiques complexes de l'environnement (Chesbrough, 2010; Teece *et al.*, 1996).

2.1.5. Intégration des approches stratégiques traditionnelles : l'approche du positionnement et l'approche fondée sur les ressources

En théorie, l'approche classique portérienne, ayant une vision orientée vers le positionnement concurrentiel, et l'approche fondée sur les ressources, ayant une vision orientée vers les ressources de l'organisation, semblent paradoxales. Toutefois, en pratique les deux approches stratégiques sont complémentaires pour expliquer la performance de la firme. Ensemble, elles peuvent contribuer, à différents niveaux, à fournir un avantage compétitif ainsi qu'au succès de la firme (Spanos *et al.*, 2001) D'abord, les forces de l'industrie influencent la position de marché et la rentabilité de la firme, alors que les actifs stratégiques de la firme influencent directement la

performance de marché, mais de façon indirecte la profitabilité de la firme. Les auteurs suggèrent de considérer la contribution de ces deux approches de façon complémentaire puisque l'approche du positionnement s'attarde à la dimension extérieure à la firme, alors que celle fondée sur les ressources met l'emphasis sur le caractère distinctif des ressources pour supporter les activités stratégiques dans un marché donné.

Amesse *et al.* (2006) ont engagé une discussion en proposant un modèle dans lequel ils concilient les deux approches. Selon eux, il est possible de les concilier notamment lorsque les firmes participent à un réseau d'innovation ouvert. Les firmes participantes co construisent des compétences à travers des plateformes communes organisées sous forme de réseaux d'apprentissage et de développement communs (Amesse *et al.*, 2006; Chesbrough, 2003a, 2004a, 2006a, 2006b, 2004b, 2007; Friesike *et al.*, 2015). Ainsi, le processus de construction des connaissances s'opère à partir d'un processus de gestion des connaissances s'appuyant sur une plateforme qui fournit un espace dynamique où convergent un ensemble de connaissances et de compétences partagées et où se structurent des liens entre les participants.

La conjugaison des deux approches, soit l'approche classique par le positionnement et celle fondée sur les ressources, permet de proposer une conception théorique hybride adaptée au contexte d'innovation ouverte, fondée sur les écoles stratégiques de la conception, de l'apprentissage et de l'entrepreneuriat. De façon appliquée, l'approche fondée sur les ressources permet de gérer le développement des connaissances et compétences (forces et faiblesses), en plus d'aider la firme à s'adapter dans un environnement dynamique. Utilisée en parallèle, l'approche fondée sur le positionnement sert à réévaluer la position stratégique (opportunités et menaces) de la firme dans son environnement, à réévaluer le portefeuille de produits et oriente les décisions stratégiques en fonction du potentiel de croissance et des parts de marché.

Cette section, consacrée aux grandes approches stratégiques, se termine par la synthèse des principales idées véhiculées par les différentes approches. À la lumière de la théorie, la dimension traditionnelle du concept de la stratégie contraste avec la dimension émergente. L'emphase des différences est mise sur les concepts en soi ainsi que sur les processus de la stratégie. Les firmes ne peuvent plus espérer demeurer compétitives en élaborant des stratégies qui s'insèrent dans un espace industriel donné, mais doivent utiliser leurs ressources pour créer de nouveaux espaces au sein de l'industrie. Pour y arriver, elles doivent considérer certaines approches stratégiques dont l'approche de l'école entrepreneuriale qui permet de supporter la réflexion derrière la création de nouveaux espaces. Ensuite, l'approche de l'école de l'apprentissage porte une attention particulière sur le caractère soutenu de l'organisation apprenante, en particulier dans une dimension d'innovation et de changement. Dans cette perspective, le leadership entrepreneurial et visionnaire est fondamental pour déterminer d'abord l'orientation à long terme que la firme doit prendre, et ensuite le caractère à la fois délibéré et émergent de la stratégie qui permettra à la firme d'adapter sa position stratégique grâce à ses ressources et à ses capacités. De plus, les apports de l'école entrepreneuriale, inspirée de la vision schumpetérienne, ont permis une contribution économique qui se reflète dans l'école de l'apprentissage. La réflexion qui est à l'origine de cette recherche s'appuie sur ces deux approches stratégiques pour traiter de la vision stratégique de l'innovation et de l'apport de cette discipline à la compréhension de la stratégie d'entreprise en matière d'innovation.

L'étude de l'ensemble des écoles de la stratégie permet de mieux comprendre l'univers complexe de la stratégie. Finalement, la stratégie est devenue un processus organisationnel total plutôt qu'une activité. En revanche, elle crée le futur de la firme (Johnson *et al.*, 2008). Qu'elle soit le résultat d'une formation ou d'une formulation, comme dans le cas des trois écoles normatives ou encore qu'elle soit délibérée ou émergente, la stratégie n'est pas un processus statique ni linéaire.

Dans le même esprit, les grands courants de la pensée stratégique permettent de comprendre la façon et la raison pour lesquelles les firmes s'appuient sur diverses approches stratégiques afin d'atteindre et de maintenir leur avantage compétitif. Dans une perspective d'innovation, l'approche fondée sur les ressources permet d'identifier, de reconnaître et de développer des ressources en plus de permettre l'élaboration de certains systèmes stratégiques afin de fournir une certaine flexibilité à la firme pour qu'elle puisse s'adapter rapidement au contexte. La complexité et la configuration de ses ressources servent à créer des secteurs d'activités. Néanmoins, il importe de trouver un équilibre entre l'approche fondée sur les ressources et celle du positionnement. La firme doit s'assurer d'une cohérence entre ses stratégies et les opportunités dans son environnement en plus de s'assurer d'une balance appropriée entre l'exploitation de ses ressources existantes et le développement de nouvelles ressources (Bowen *et al.*, 2010; Danneels, 2007; Wernerfelt, 1984, 1995). Ensemble, elles constituent deux visions stratégiques complémentaires, l'une orientée vers l'extérieur et l'autre orientée vers l'intérieur.

Tel que nous l'avons souligné dans la première partie, « l'innovation est l'instrument spécifique de l'entrepreneuriat. C'est l'action d'allouer des ressources avec de nouvelles capacités pour créer de la richesse. L'innovation, crée des ressources » (Drucker, 1985, p. 30). Cette dimension, rappelons-le, rejoint l'idée de Schumpeter selon laquelle les ressources sont fondamentales au développement de l'innovation ainsi qu'à l'entrepreneuriat. En lien avec la théorie des affaires de Drucker, les ressources que la firme détient peuvent lui permettre de s'adapter rapidement à un environnement en constante évolution.

La synthèse de cette section qui unit la stratégie et l'innovation permet d'affirmer que l'innovation est au cœur de la stratégie des firmes (McGrath, 2013). Les grands courants de la littérature en innovation suggèrent que « la conception traditionnelle de l'innovation insiste sur la création de nouvelles firmes par des entrepreneurs

dynamiques » (Mintzberg *et al.*, 2009). L'organisation qui œuvre dans des secteurs de haute technologie, comme c'est le cas de l'industrie des sciences de la vie, détient en son cœur des capacités stratégiques lui permettant de détenir un avantage concurrentiel qui découle de ses capacités profondément enracinées (Prahalad *et al.*, 1990). Bien que dans la littérature deux approches s'affrontent, soit l'approche du positionnement et celle fondée sur les ressources, elles peuvent être complémentaires plutôt que substitutives. D'une part, la firme est bien plus qu'une collection de produits : elle est davantage un portefeuille de ressources et de capacités qui peuvent se combiner de différentes façons (Prahalad *et al.*, 1990). Les capacités stratégiques d'une organisation résultent de ses compétences et de ses ressources. Dans le contexte actuel où l'innovation n'est plus le fruit d'une entité unique, mais plutôt d'un assemblage de liens (Arora *et al.*, 1990; Chesbrough, 2003a; Friesike *et al.*, 2015; Mittra, 2007), les compétences clés constituent le fruit d'un apprentissage collectif où les liens stratégiques font fi des maillons qui relient les activités existantes et futures au sein de plateformes dynamiques (Amesse *et al.*, 2006; Prahalad *et al.*, 1990). En ce sens, l'esprit d'initiative des gens qui agissent en tant qu'entrepreneurs et intrapreneurs (Pinchot, 1985) et le talent des personnes impliquées dans le développement de nouvelles technologies sont deux éléments fondamentaux nécessaires au maintien de l'avantage concurrentiel.

2.2. MANAGEMENT DE L'INNOVATION

Dans le domaine du management stratégique, le paradigme dominant de l'innovation fait apparaître l'innovation comme le résultat positif issu d'un processus de conception fondamental au développement d'un avantage concurrentiel pour une firme (Atamer *et al.*, 2005). Depuis le début, le terme « innovation » utilisé dans cette thèse se réfère à la définition proposée par Schumpeter, selon qu'elle représente un processus entier, de la genèse d'une nouvelle idée à la commercialisation d'un nouveau produit ou processus. Peter Drucker (1985) positionne l'innovation comme un travail de

conception organisé, systématique et rationnel. Comme nous l'avons vu précédemment, l'innovation est au cœur du processus entrepreneurial. Selon d'autres domaines, notamment ceux de l'économie et du management, l'innovation représente un vecteur de progrès économique nécessaire au développement économique et social (Atamer *et al.*, 2005; Tang, 2006). Or, avec l'accroissement des exigences d'efficacité du capitalisme financier, le « capitalisme contemporain de l'innovation » donne lieu à la redéfinition des conditions de l'innovation dans une perspective de stratégie globale (Le Masson *et al.*, 2006). L'innovation devient ainsi le pôle de la croissance qui assure la survie des firmes de haute technologie.

Depuis les trente dernières années, la littérature qui aborde le développement de l'innovation s'est partagée en trois thèmes principaux (Atamer *et al.*, 2005).

Le premier thème concerne le type d'innovation qui procure le meilleur avantage pour les firmes en fonction de l'environnement dans lequel elles évoluent. Ces innovations peuvent être soit incrémentales ou radicales, de produits ou de processus ou encore centrales ou périphériques.

Le second thème porte sur l'évaluation des raisons du succès ou de l'échec à partir des mécanismes internes des entreprises propres à l'ensemble des dimensions structurelles, humaines, culturelles, identitaires et psychosociologiques qui facilitent la créativité. Finalement, le troisième thème porte sur les éléments qui déstabilisent l'environnement interne (systèmes d'information, comptabilité moderne, etc.) et externe (mondialisation, financement, réglementation).

Bien que la discipline traditionnelle du management stratégique liée à l'innovation se soit consacrée davantage aux conséquences, aux implications, aux conditions organisationnelles ainsi qu'à l'exploitation de l'innovation, il n'en demeure pas moins que l'ensemble du phénomène de l'innovation, c'est-à-dire sa création et son

développement jusqu'à sa diffusion, est fondamental à la discipline du management stratégique (Atamer *et al.*, 2005).

2.2.1. Concept de l'innovation

Le terme « innovation » relate la nouveauté d'une idée (Schumpeter, 1934, 1942) qui vise à améliorer la performance organisationnelle et la croissance globale (Bowen *et al.*, 2010; Jensen *et al.*, 2007; Niosi, 2003) en transformant les connaissances en activités économiques (Tang, 2006). Derrière le terme « innovation » se trouve un grand nombre de terminologies différentes selon leur nature. L'innovation peut faire référence au développement et à la commercialisation de nouvelles idées sous forme d'un nouveau produit ou technologie (Iakovleva et Borch, 2012; Nelson *et al.*, 1982; Tushman et Nadler, 1986), d'un service ou d'une méthode de production, ou encore d'un nouveau marché, d'une structure organisationnelle (Iakovleva *et al.*, 2012) ou de création d'un nouvel ensemble de ressources (Penrose, 1959). Dans cette veine, Tang (2006) définit l'innovation comme « un processus de découverte, d'apprentissage et d'application de nouvelles technologies et techniques provenant de plusieurs sources ». Pour d'autres, l'innovation peut se traduire par l'application de connaissances dans le but de produire de nouveaux savoirs (Drucker, 1993) ou par l'adoption d'une idée ou d'un comportement (Damanpour et Gopalakrishnan, 2001), ou encore comme une politique, une structure, une méthode, un processus, un produit ou une opportunité de marché qu'un dirigeant perçoit comme nouveau (Nohria et Gulati, 1996). Au regard de toutes les définitions proposées, le terme « innovation » s'applique aussi bien à de nouvelles technologies qu'à l'amélioration de processus ou encore à de nouveaux modèles d'affaires. Plusieurs définitions ont en commun l'idée de l'exploration d'une nouveauté qui n'existait pas avant, plus particulièrement d'une nouvelle idée mise en pratique (Camisón-Zornoza *et al.*, 2004; Cho *et al.*, 2005).

Dans cette recherche, l'innovation est définie comme un processus de découverte, d'apprentissage et d'application de nouvelles technologies et techniques provenant de plusieurs sources dans le but de produire de nouveaux savoirs et technologies. Cette définition s'inspire en grande partie de la définition que les auteurs Tang (2006) et Drucker (1993) fournissent, en incluant plus particulièrement le sous-type d'innovation lié au développement d'une nouvelle technologie de Nelson *et al.* (1982). Cette définition permet de cibler le potentiel d'activités d'innovation entreprises par la R-D et par le dépôt de brevets (Bowen *et al.*, 2010; Katila et Ahuja, 2002).

2.2.2. Invention et innovation

Par définition, les inventions servent de plateforme aux futures technologies, produits et services qui seront développés (Ahuja *et al.*, 2001). Plus généralement, l'invention implique la conversion de nouvelles connaissances et savoirs en un nouveau produit, service ou procédé (Arrow, 1962). Elle suppose la création de savoirs technoscientifiques (Saives *et al.*, 2005) et est vue comme la recombinaison de technologies. En d'autres mots, l'invention peut être résumée comme un système complexe adaptatif (Fleming et Sørensen, 2001). À la différence, l'innovation orientée vers la commercialisation du savoir (Saives *et al.*, 2005) fait référence au développement d'une nouvelle idée ou d'un acte de création (Hitt *et al.*, 1993), ce qui par conséquent implique l'ajout de phases critiques de fabrication, de diffusion ou de commercialisation de l'invention (Johnson *et al.*, 2008). La littérature stipule que l'invention devient une innovation lorsqu'elle a été implantée dans une mesure significative (Nicholson, Council of Canadian Academies, 2009). Ainsi, sans inventions, il ne peut y avoir d'innovations (Ahuja *et al.*, 2001).

Compte tenu de la grande diversité des activités d'innovation, les chercheurs catégorisent les innovations selon qu'elles soient incrémentales, radicales ou révolutionnaires. La catégorisation commune de l'innovation incrémentale suggère

qu'elle représente des modifications ou des améliorations mineures à un produit ou service existant, ne nécessitant pas de changements majeurs au niveau des capacités de l'entreprise et ne créant pas de nouveaux marchés (Camisón-Zornoza *et al.*, 2004; Damanpour, 1996; Henderson et Clark, 1990; Henderson et Cockburn, 1994). L'innovation radicale donne lieu à des changements fondamentaux dans les activités d'une organisation ou d'une industrie puisqu'elle modifie les conditions d'utilisation (Camisón-Zornoza *et al.*, 2004; Damanpour, 1996; Henderson et Clark, 1990). L'innovation révolutionnaire, dite de rupture, est une innovation technologique qui porte sur un processus par lequel un produit ou un service remplace éventuellement une technologie dominante sur un marché. L'innovation de rupture connaît habituellement une croissance marquée dans un marché puisqu'elle remplit une fonction que la technologie traditionnelle ne pouvait remplir pour une application particulière jusqu'à remplacer complètement les technologies qui étaient établies sur le marché (Christensen, 1997; Christensen et Raynor, 2003). La performance de l'innovation de rupture peut rapidement devenir supérieure comparativement aux innovations radicales, même si au départ la performance s'avère souvent inférieure (Christensen, 1997). Une innovation de rupture provoque un débalancement de l'offre de référence sur le marché. Les concurrents peuvent donc s'en trouver désavantagés. Le gain en performance associé à l'innovation de rupture peut générer une croissance importante causée par le fait que de nouveaux segments de clients peuvent émerger à la suite de ce type d'innovation ou encore attirer la clientèle des concurrents établis.

2.2.3. Entrepreneuriat, innovation et développement économique : la vision de Schumpeter

Dans le premier chapitre, le contexte dans lequel les firmes évoluent a été expliqué en détail. Un soin particulier a été porté à l'apport de l'économiste Schumpeter pour décrire et comprendre l'influence du contexte de mondialisation sur la dimension stratégique par laquelle l'innovation émerge. Dans cette section, la pensée de Schumpeter revient en partie pour exposer la conception théorique du rôle que jouent

l'entrepreneuriat et l'intrapreneuriat organisationnel sur le développement de l'innovation. L'entrepreneuriat est fondamental au management de l'innovation.

En reconnaissant le rôle qu'ont joué les petites firmes de R-D, œuvrant notamment dans le secteur de la biotechnologie, dans la genèse des nouveaux savoirs et nouvelles technologies, force est de reconnaître l'apport substantiel qu'elles ont eu autant pour la grande firme que pour l'ensemble de l'industrie. C'est donc dans cette dimension que la contribution de Schumpeter (1934) prend tout son sens. Les petites firmes entrepreneuriales ont agi en tant qu'agents de changement dans une industrie mature. Les activités d'innovation ont ainsi contribué à alimenter un ensemble de dynamiques continues, de telle sorte que le rôle central de la firme entrepreneure a servi, par le biais de son activité d'innovation, à configurer une nouvelle structure de R-D entre les grandes firmes pharmaceutiques et les start-ups de biotechnologie.

En fait, la dimension fondamentale qui émerge de la pensée de Schumpeter est très présente au sein de l'industrie des sciences de la vie. La dépendance mutuelle entre les grandes firmes et les petites firmes témoigne de l'importance de conjuguer les savoirs et les compétences technologiques. Tel que l'ont décrit Arora *et al.* (1990), Pisano (1991) et Powell *et al.* (1996), les start-ups de biotechnologie sont de nouvelles entités entrepreneuriales, financées par du capital de risque ou encore par la participation financière de grandes firmes. Bien que les découvertes issues de la recherche fondamentale soient souvent le fruit de recherches universitaires, elles peuvent servir de plateforme à de plus petites firmes pour mener la découverte à un niveau plus avancé. Alors que les start-ups sont reconnues pour leurs capacités de R-D, les grandes firmes détiennent le savoir-faire nécessaire pour mener les découvertes à la commercialisation.

En d'autres mots, la croissance économique des entreprises à court ou à long terme varie en fonction du niveau entrepreneurial ou des initiatives nouvelles du secteur.

L'entrepreneuriat et l'innovation constituent ensemble des moteurs fondamentaux pour le développement économique. L'entrepreneuriat au sein des organisations ajoute de la valeur en utilisant les ressources d'une nouvelle manière, mais également en créant de nouvelles ressources (Zahra et George, 2002). Les entreprises qui croissent en créant et en innovant par leur façon de faire sont ensuite imitées par d'autres entreprises. C'est ainsi que Schumpeter (1934, 1942) et d'autres académiciens (Aghion et Howitt, 1998; Baumol, 1986) décrivent l'entrepreneuriat.

L'approche classique de Schumpeter (1934) suppose que les activités entrepreneuriales jouent un rôle actif dans la compréhension des dynamiques de l'innovation. L'entrepreneur, ou l'intrapreneuriat organisationnel, est en quelque sorte l'acteur qui introduit et conduit l'innovation. Il définit l'innovation comme étant le processus d'une nouvelle combinaison entre les savoirs et les ressources existants qui résultent en de nouveaux produits, services, procédés ou marchés. Dans cette perspective, il considère l'innovation comme étant la dimension critique de l'ensemble des activités fondamentales d'un système économique capitaliste implantées par des entrepreneurs. Selon Schumpeter, l'entrepreneur découvre de nouvelles combinaisons de ressources à partir de nouveaux moyens. Les efforts de l'entrepreneur pour développer et introduire les innovations dans le système économique sont nécessaires à l'évolution du dynamisme économique sans quoi il y aurait un risque que l'économie stagne. Dans sa représentation de l'innovation, Schumpeter n'intègre pas les innovations incrémentales.

Schumpeter suggère que les innovations menées par les firmes, véritables agents majeurs de l'économie, conduisent aux progrès technologiques. Les firmes innovent puisqu'elles sont motivées par la poursuite du profit. Cette conception introduit le concept de la « destruction créatrice » pour décrire le processus endogène par lequel chaque innovation développée vise à créer de nouveaux processus ou technologies qui permettent à ses créateurs d'obtenir un avantage compétitif sur leurs concurrents. Le

processus de destruction créatrice rend obsolètes certaines innovations ayant vu le jour précédemment, et en retour, ces innovations seront un jour dépassées par d'autres innovations.

Dans la perspective de Schumpeter, le développement économique émerge de la conséquence des formes cycliques du développement de l'innovation. Les investissements dans l'innovation sont à la base de toute source de développement technologique, de changements organisationnels et de changements au niveau des ressources, lesquels contribuent en retour à augmenter la productivité et à réduire les coûts.

2.2.4. Orientation de la recherche scientifique en science et technologie

Fisher (2000) décrit l'innovation comme étant le résultat d'un processus interactif complexe qui suit une séquence définie en fonction de la nature de l'innovation. Les processus d'innovation sont depuis longtemps guidés par les modèles linéaires dits *technology push* et *technology pull*. Ces modèles linéaires d'innovation ont permis une meilleure compréhension du domaine de la science et des technologies et de sa relation dans l'environnement économique. Des années 1950 au milieu des années 1960, les processus d'innovation étaient généralement perçus comme une progression linéaire à partir de la découverte scientifique, en passant par le développement et la fabrication de la technologie au sein de la firme, jusqu'à la diffusion de la technologie (Niosi, 2003; Rothwell, 1994a, 1994b) :

Recherche fondamentale → Recherche appliquée → Développement → Diffusion

Ce premier modèle d'innovation dit *technology push* est associé à la liberté et à la créativité octroyées au développement d'innovations par des scientifiques et des ingénieurs. Dans cette perspective, les producteurs sont à l'origine des innovations. Cette approche est relative à l'accroissement du caractère scientifique des modes de production de l'innovation. D'une part, cette méthode d'avancement de la dimension scientifique se base sur la capacité de concevoir et de réaliser des expérimentations.

D'autre part, cette approche mise sur une liaison directe et immédiate entre les avancées scientifiques et la genèse de l'innovation. Dans le domaine de la science, la capacité expérimentale, comme celle de concevoir et de conduire des explorations définies et contrôlées par des moyens susceptibles d'améliorer les résultats de l'innovation, se base sur cette capacité d'expérimentation (Nelson, 2003).

Du milieu des années 1960 jusqu'au début des années 1970, un second modèle d'innovation a émergé faisant référence au *market pull* ou *technology pull*. Ce modèle suggère un rôle réactif à un processus à partir duquel une nouvelle idée tirée du marché émerge d'une séquence simple pour ultimement conduire à la R-D (Rothwell, 1994b):

Besoin du marché → Développement → Production → Diffusion et ventes

Ce modèle exige d'impliquer davantage des utilisateurs pilotes, choisis selon leurs compétences ou d'autres caractéristiques précises, dans le but de soutenir et d'adapter le développement d'innovations. Ainsi, l'emphasis est mise sur l'utilisateur plutôt que sur le financement de chercheurs (Johnson *et al.*, 2008).

Historiquement, l'évolution de l'industrie des sciences de la vie a été définie par une croissance organique à laquelle les entreprises multinationales ont activement contribué en accumulant une grande diversité de ressources pour conduire de la recherche à l'interne et mener des opérations de production et marketing (Mittra, 2007). Jusqu'en 1980, les firmes pharmaceutiques étaient principalement dépendantes de leurs propres efforts de R-D pour développer de nouveaux médicaments. À cette époque, les entreprises s'appuyaient sur une approche dite *shotgun*, à partir de laquelle des composants chimiques étaient modifiés et filtrés à travers un portefeuille limité de médicaments connus. On parlait alors de chimie organique. Toutefois, avec les développements de la biotechnologie qui ont eu lieu au courant des années 1980, la structure et les activités de l'industrie ont changé pour mettre l'emphasis sur un ensemble de systèmes de recherche accrus. Dorénavant, les développements rapides de

la biologie moléculaire, associés aux progrès technologiques, favorisent le taux de nouvelles découvertes, en plus d'améliorer la compréhension de certaines maladies et cibles thérapeutiques (Mittra, 2007; Ratti et Trist, 2001). En outre, les avancées scientifiques en biologie moléculaire et cellulaire, complétées par les applications en génomique et en génétique, ont permis de mieux comprendre certaines maladies.

Une meilleure compréhension devient ainsi fondamentale au processus de R-D. Il est maintenant possible de parler de médecine personnalisée. Cette dernière s'appuie sur les dernières découvertes scientifiques et permet un changement de direction, voire même d'orientation, en partant des soins universels et en allant vers une démarche où les médecins déterminent le traitement en fonction du portrait génétique de la maladie des patients. Pour ces raisons, le processus de découverte de nouvelles technologies nécessite de traverser plusieurs étapes complexes, rigoureuses et coûteuses.

Jusqu'en 1980, les activités de recherche et les découvertes majeures étaient concentrées dans quelques grandes firmes bien financées, établies dans les secteurs de la pharmaceutique et des technologies médicales. Toutefois, l'émergence de nouvelles technologies en sciences de la vie par de petites firmes non traditionnelles, ajoutée au potentiel révolutionnaire de la biotechnologie, ont renforcé les besoins de créer des réseaux de collaboration avec les universités et autres institutions en science et ce, dans le but de développer de nouvelles compétences et capacités en R-D (Arora *et al.*, 1990; Cockburn *et al.*, 2000; Zucker *et al.*, 1997, 2007).

2.2.5. Processus de conception innovante et d'innovation

Le caractère multidimensionnel de l'innovation reflète la complexité du processus de création et de diffusion de l'innovation (Camisón-Zornoza *et al.*, 2004). Le processus d'innovation dans les secteurs de la biotechnologie et du biopharmaceutique diffère légèrement du processus d'innovation dans le secteur des technologies médicales.

Néanmoins, chacun de ces processus comporte des défis et des risques (Niosi, 2003). Dans le secteur des technologies médicales, le processus débute généralement par la recherche et par le développement, ce qui inclut la conception et le design d'un prototype. Ensuite vient l'étape du développement préclinique et clinique puis finalement l'application dans le marché et les nombreuses approbations réglementaires (FDA, 2004).

Dans les secteurs de la biotechnologie et du biopharmaceutique, le processus débute généralement par la recherche fondamentale (processus de recherche et découverte), suivie de la demande et de l'octroi de brevets, puis du financement par les capitaux de risque pour les petites firmes, la R-D à l'interne, le développement préclinique et clinique, les applications réglementaires en vue des approbations gouvernementales et finalement la diffusion de l'innovation par la firme ou via des alliances de développement et commercialisation (Niosi, 2003).

La recherche et le processus de conception sont deux dimensions du fruit de l'innovation. La contribution du courant de la littérature portant sur la stratégie d'innovation met l'accent sur la notion de création de connaissances dans le processus de conception d'innovation (Jensen *et al.*, 2007; Nonaka et Takeuchi, 1995) et plus spécifiquement, la définition du mécanisme entre le processus de création de connaissances et le processus de création de produits (Le Masson *et al.*, 2006). Dans une perspective de stratégie d'innovation, le pilotage de la fonction de recherche occupe un rôle fondamental dans les processus de conception (Gastaldi *et al.*, 2005). Basée sur les savoirs, les compétences et l'expertise, la recherche joue un rôle essentiel dans les processus d'innovation des entreprises puisqu'elle constitue la base du processus de conception qui conduit à l'innovation (Le Masson *et al.*, 2006). Selon Gastaldi *et al.* (2005), l'impératif de l'innovation intensive nécessite de comprendre les principes de coordination des trajectoires d'exploration qui s'incarnent dans les dispositifs de pilotage de la fonction de recherche. Dans les domaines scientifiques et

techniques, il importe de faire évoluer les processus de conception qui étaient portés, dans les années 1990, sur l'ingénierie de développement de produit. Plutôt que de concentrer les interventions de recherche sur des objectifs communs de projet, il serait plus profitable de miser sur la coordination d'un ensemble de coefficients tels que des projets, des études, des trajectoires d'exploration ou d'expansion des connaissances, sur des domaines techniques et de valeur des marchés comme c'est le cas pour le secteur pharmaceutique (Gastaldi *et al.*, 2005; Hatchuel et Weil, 2002, 2009).

Le Masson, Weil et Hatchuel se sont intéressés au processus de conception de l'innovation. Ils se sont penchés plus spécifiquement sur les processus d'innovation et l'activité de conception innovante, notamment sur la genèse des idées, des objets et des organisations qui produisent l'innovation. Camisón-Zornoza *et al.* (2004) identifient quatre dimensions du processus de conception : l'étape du processus d'innovation où l'organisation génère l'innovation ou l'adopte (Pinchot, 1985); le niveau d'analyse entre les industries (Pavitt *et al.*, 1989) au niveau de l'organisation (Capron *et al.*, 1992), des sous-unités ou de l'innovation en soi (avantage relatif aux coûts) (Henderson et Clark, 1990); les types d'innovation – innovation administrative, technique (Damanpour, 1996), de produit ou de processus (Capron *et al.*, 1992; Damanpour et Gopalakrishnan, 2001), incrémentale ou radicale (Damanpour, 1996; Henderson et Clark, 1990) puis, finalement, la portée de l'innovation (Damanpour, 1992).

En focalisant sur les processus innovants, Le Masson *et al.* (2006) définissent la recherche comme étant une activité contrôlée de production de connaissances scientifiques et de techniques nouvelles. Quant à l'innovation, ils la définissent comme étant le fruit de l'activité de conception, cette dernière étant la capacité d'innovation. Le modèle d'innovation traditionnel est défini par Le Masson *et al.* (2006) comme étant une « conception réglée », c'est-à-dire une formalisation des processus dynamiques qui délimite la conception et les méthodes, les départements d'études, le marketing et la R-D (Hatchuel et Le Masson, 1999). Ces standardisations ont pour effet

de rendre le mode de la conception conservateur en plus de contraindre l'innovation. Reconnaisant la performance historique du modèle de la « conception réglée » pour gérer les lignes de produits issues des champs de l'innovation, Le Masson *et al.* (2006) suggèrent de compléter le modèle de la « conception réglée » de la R-D par la conception innovante. En ce sens, le modèle de la conception innovante (RID) permet de structurer la conception de l'innovation dans le but d'étendre des lignes de produits, tout en assurant l'exploration et la croissance de la recherche et du développement. La force du modèle RID proposé réside notamment dans la fonction du « I » qui assure la liaison entre la « R » ou recherche et le « D » ou développement. Dans cette optique, la fonction du « I » est de proposer de nouveaux concepts de produits et de procédés à différents stades de maturité, tout en permettant d'approfondir la réflexion et de définir de nouvelles utilités marginales d'usage pour les clients. Néanmoins, cette façon de concevoir l'innovation nécessite une structure des champs d'innovation qui maximise les capacités d'innovation. Cette nouvelle structure exige une stratégie de conception fondée sur des lignes de produits. Néanmoins, le défi réside dans la capacité d'une firme à gérer les rentes d'apprentissage et le transfert de connaissances entre les différentes unités, de telle sorte à créer simultanément une dynamique de coévolution entre les compétences, les connaissances et les technologies (Le Masson *et al.*, 2006).

Hatchuel et Weill (2003) et Le Masson *et al.* (2006) ont élaboré la théorie C-K qui présente le raisonnement de l'activité de conception innovante comme un cheminement d'aller-retour entre deux espaces associés : l'espace des concepts ou « C » et celui des connaissances, « K ». Les deux espaces se développent en parallèle et l'un et l'autre ajoutent de nouvelles connaissances et de nouveaux attributs aux concepts en expansion de l'un et de l'autre, tout en conservant en mémoire des connaissances acquises relativement aux concepts explorés. La théorie C-K modélise le raisonnement associé aux situations de conception innovante et permet de décrire les expansions sur un champ d'innovation par lignée de produits. Gastaldi (2007) résume la théorie C-K :

Les innovations sont caractérisées en fonction de deux dimensions : l'écart plus ou moins important entre le concept sur lequel repose une innovation et les concepts déjà existants et l'écart plus ou moins important entre les connaissances qu'importe une innovation et le stock de connaissances existantes (Gastaldi, 2007, p. 4).

Quatre situations contrastées de conception innovante peuvent être définies selon la figure 2.2.

Figure 2.2
Quatre situations d'innovation selon la théorie C-K

Concepts C	δC	δK	ΔK
		<i>Ne mobilise pas la recherche et requiert très peu de développement</i>	<i>Nouveau principe actif qui enduit les mailles d'une endoprothèse coronarienne</i>
	ΔC	<i>Micro cathéter télescopique d'accès distal</i>	<i>Robot Da Vinci Système de thrombectomie</i>

Source: Tableau inspiré des travaux de Le Masson *et al.* (2006).

Le Masson, P., Weil, B. et Hatchuel, A. (2006). Les processus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises. Hermes science publication.

La première situation innovante nécessite peu de connaissances nouvelles (δK) avec une expansion importante des concepts novateurs (ΔC) et répond à la création de lignées de produits. Ce type d'exploration s'accompagne d'une innovation à forte valeur ajoutée et implique peu d'apprentissages. Elle évite des investissements trop importants dans le développement de nouveaux savoirs. D'autres innovations nécessitent peu de connaissances nouvelles (δK) et l'introduction de concepts novateurs est limitée (δC). Ce type d'innovation ne mobilise pas la recherche et requiert peu de développement. Beaucoup plus répandue, cette forme d'innovation incrémentale est le résultat d'améliorations continues au sein d'un marché établi. Les auteurs Iakovleva et Borch (2012) arborent en ce sens et traduisent l'innovation incrémentale comme étant un processus d'améliorations minimales qui résultent d'un apprentissage quotidien. À l'inverse, certaines innovations nécessitent une importante

expansion des connaissances (ΔK) et un accroissement conceptuel limité (δC). Il s'agit par exemple de la mise au point d'un nouveau principe actif à effet thérapeutique anticoagulant qui enduit les mailles d'une endoprothèse coronarienne. Dans cette situation, l'effort de produire de nouvelles connaissances est important puisqu'elles misent sur des technologies prometteuses et le renouvellement de connaissances avec un apport limité en termes d'exploration et de conception. D'autres innovations combinent une forte création de connaissances nouvelles et une expansion conceptuelle marquée. Cette dernière situation implique l'expansion des deux dimensions (ΔC) et (ΔK) et correspond à l'émergence de nouvelles technologies produites par de nouvelles connaissances, dans un nouveau marché. L'expansion notable des connaissances et des concepts novateurs concerne notamment les innovations radicales et de rupture. Elles contribuent à créer de nouveaux marchés (Nicholson, 2009). En restant dans le domaine de la médecine, on peut citer comme exemples d'innovations radicales, la robotique médicale, la bio ingénierie, et la nanomédecine.

Le Masson *et al.* (2006) soutiennent que la conception trouve sa pleine valeur dans les connaissances créées au cours du raisonnement de conception. L'activité de conception nécessite la mobilisation d'interactions complexes entre le raisonnement qui est à la base de la recherche et du développement, l'organisation et sa structure, une modélisation et des critères de performance qui permettent l'innovation. Le développement d'innovations porteuses d'une expansion conceptuelle marquée exige une importante création de connaissances scientifiques et techniques (Le Masson *et al.*, 2006). Selon les auteurs, les innovations radicales ou de rupture du type $\Delta C - \Delta K$ sont alors de puissants leviers de compétitivité pour les firmes qui évoluent dans ce type d'industrie (Gastaldi, 2007).

2.3. COMMENT CONSTRUIRE UNE « COMPÉTENCE D'INNOVATION »

Selon Pierre-André Julien (2005), l'innovation découle des activités et du processus d'apprentissage interactif que soulèvent les idées venant de plusieurs sources, dans un processus plus ou moins organisé. Il soutient par ailleurs que :

L'innovation se manifeste par l'apprentissage, notamment par l'appropriation et la transformation par l'entrepreneur ou l'organisation d'une ou de plusieurs idées venant surtout de l'extérieur mais aussi de la firme (p. 235).

La réflexion de Julien (2005) rejoint en partie celle de McGrath (2013) selon laquelle « L'innovation est une compétence qui doit être professionnellement construite et gérée » (McGrath, 2013, p. 134). D'abord, l'innovation n'est pas une finalité en soi, mais plutôt un arrimage entre les interactions et les associations de ressources tacites plus ou moins complexes. Pour innover, les firmes doivent d'une part considérer l'innovation comme un processus systématique, continu et permanent, avec une structure organisationnelle flexible et décentralisée qui favorise l'équilibre entre les fonctions d'exploitation et d'expérimentation. D'autre part, elles doivent comprendre l'ensemble du processus qui mène à l'innovation (McGrath, 2013 ; O'Reilly et Tushman, 2004 ; Selcer et Decker, 2012).

Google semble avoir développé sa capacité à gérer les aspects de son système d'innovation, ce qui inclut les systèmes de gouvernance, d'incubation, de découverte et de commercialisation. En effet, Google gère son cadre d'innovation en combinant les processus d'innovation descendants et ascendants qui s'appuient sur la promotion et le soutien continu aux idées issues d'une communauté d'entrepreneurs qui évoluent au cœur d'un camp d'innovation. Google opérationnalise donc le processus d'idéation, lequel mise sur l'identification d'idées prometteuses en continu et ce, de façon

permanente. Selon McGrath (2013), le processus d'idéation peut être considéré comme le vecteur des efforts d'innovation.

2.3.1. Quelle est l'importance des connaissances pour générer l'innovation ?

Les transformations de l'économie, notamment au sein des industries qui évoluent dans un régime d'innovation intensive, que certains appellent l'économie de la connaissance, se fondent de plus en plus sur le capital de connaissances et savoirs (Julien, 2005). L'innovation est étroitement liée au caractère entrepreneurial de la firme, en ce sens qu'elle est intrinsèque à l'identification ainsi qu'à l'exploitation d'opportunités pour générer de nouvelles technologies, services ou pratiques d'affaires (Selcer *et al.*, 2012; Schumpeter, 1934; Van de Ven, 1986; Zahra *et al.*, 2002). Les connaissances, considérées comme des ressources du capital intellectuel, aident les organisations à atteindre leurs objectifs (Subramaniam *et al.*, 2005). Dans ce type d'économie, le développement se base principalement sur les capacités à créer et à utiliser les connaissances. C'est ainsi que, dans un contexte d'innovation, « la notion des connaissances est centrale à l'avantage concurrentiel » (Fey *et al.*, 2005, p. 599).

Les évolutions technologiques et les avancées scientifiques sont principalement soutenues par les connaissances issues des différents domaines de la science (Jensen *et al.*, 2007), les capacités et les compétences (Ahuja *et al.*, 2004; Amesse *et al.*, 2006; Eisenhardt *et al.*, 2000; Holtzman, 2014; Lichtenthaler et Lichtenthaler, 2009). L'émergence des connaissances et des capacités contribue activement à générer l'innovation, mais plus encore, celles-ci soutiennent le caractère distinctif des entreprises et de leur compétitivité (Ahuja *et al.*, 2004; Barmey *et al.*, 2001; Holtzman, 2014; Spanos *et al.*, 2001). Les résultats de la recherche scientifique reposent sur la relation entre la science et la technologie et peuvent être directement liés aux avancées technologiques, plus particulièrement en biotechnologie, en raison des liens entre la recherche universitaire et les applications directes dans l'industrie (Etzkowitz, 2010;

Jensen *et al.*, 2007; Niosi *et al.*, 2010). Cependant, dans d'autres domaines, la contribution de la science est plus indirecte et la relation entre la science et la technologie n'est pas directement utile pour une avancée technologique.

2.3.2. Connaissances, compétences et capacités : des ressources fondamentales pour bâtir la compétence d'innovation

Dans une perspective d'innovation, les courants de la littérature soutiennent que les innovations technologiques dépendent des progrès scientifiques (Lim, 2004). Sous cet angle, les capacités de la firme deviennent une dimension cruciale pour innover et concurrencer (Cohen *et al.*, 1990; Eisenhardt *et al.*, 2000; Holtzman, 2014; Lichtenthaler *et al.*, 2009; Lim 2004; Pisano, 1990; Walsh et Ungson, 1991). En outre, la capacité d'innovation d'une firme peut être directement liée à ses efforts de recherche ainsi qu'à sa capacité d'exploiter, d'explorer et d'absorber des connaissances existantes et nouvelles issues de sources internes et externes (Cohen *et al.*, 1990; Eisenhardt *et al.*, 2000; Fey *et al.*, 2005; Lim 2004; Niosi *et al.*, 2010). Pour sa part, le niveau de perméabilité des frontières de la firme influence la capacité d'absorber de nouvelles connaissances.

Dans une perspective de systèmes ouverts, plusieurs auteurs (Fey *et al.*, 2005; Perrow et Perrow, 1970) soutiennent que l'affluence des connaissances à travers les frontières de la firme s'effectue à différents niveaux et à différents degrés (Fey *et al.*, 2005; Kogut *et al.*, 1996). Fey *et al.* (2005) suggèrent que l'affluence de connaissances à partir de l'environnement contribue à augmenter les actifs de la connaissance au niveau de la firme. Avec le temps, ces actifs intangibles deviennent précieux et distinctifs. De nouvelles combinaisons de savoirs émergent de l'affluence de nouvelles connaissances, ce qui se reflète dans le développement de nouvelles technologies ou innovations (Fey *et al.*, 2005; Schumpeter, 1934). À l'opposé, l'exode de connaissances vers de nouveaux acteurs peut compromettre l'avantage concurrentiel de la firme et diminuer le caractère distinctif des actifs de la connaissance. La capacité

de la firme à atteindre un haut niveau de performance de ses innovations, à partir de ses ressources, dépend du niveau d'affluence et de l'exode des connaissances à travers les frontières de la firme. En d'autres mots, le niveau de perméabilité de la firme et sa capacité à absorber et à configurer les connaissances influencent son niveau d'innovation (Cohen *et al.*, 1990; Eisenhardt *et al.*, 2000; Fey *et al.*, 2005). Toutefois, Fey *et al.* (2005) soutiennent que le niveau de perméabilité de la firme est fonction du type de connaissances (codifiées, observables) ainsi que de la nature de la relation d'échange de la firme avec les acteurs externes.

Bien qu'un nombre empirique d'études supportent ces théories, le processus dynamique par lequel la firme exploite, explore, absorbe et génère les connaissances reste peu étudié (Lim, 2004). D'autres travaux démontrent l'existence d'un lien fort entre la recherche et l'innovation dans les secteurs du biopharmaceutique et de la biotechnologie. La fondation d'une structure pour les innovations réside dans de nouveaux modèles d'innovation, notamment l'innovation ouverte (Chesbrough, 2003a, 2003b, 2006) et la science ouverte (Friesike *et al.*, 2015).

Lim (2004) a examiné différentes stratégies de R-D dans des firmes biopharmaceutiques. Son analyse portait sur la relation entre les modes séparés de recherche interne, soit la recherche fondamentale et la recherche appliquée, et l'innovation. Bien que la distinction entre les deux modes de recherche soit ambiguë, les chercheurs définissent la recherche fondamentale comme étant la tentative de révélation des mécanismes et processus liés directement à une maladie ou une pathologie (Cockburn *et al.*, 1999; Lim, 2004). À la différence de la recherche fondamentale, la recherche appliquée inclut les études cliniques, les tests de dosage et les informations d'utilisation d'un produit. Les travaux de Lim (2004) corroborent les résultats scientifiques ultérieurs associés à une forte relation entre la recherche fondamentale et l'innovation dans les secteurs de la biotechnologie et du

biopharmaceutique. Néanmoins, ces résultats ne permettent pas d'admettre d'évidence entre l'intensité de la recherche fondamentale et la production de l'innovation.

2.3.3. Formes de connaissances, modes d'apprentissage et modes d'innovation

Les progrès scientifiques de l'Ère moderne contribuent à accroître le niveau de complexité du corpus scientifique. Par conséquent, il est essentiel de conjuguer et d'intégrer plusieurs éléments de la connaissance. La portion critique des connaissances et compétences nécessaires au développement de l'innovation réside dans les individus et est utilisée par ces derniers (Subramaniam *et al.*, 2005). Bien que l'idée de conception de l'innovation soit bien souvent le fruit de la réflexion d'un individu, le processus de conception et d'implantation de l'idée est le produit d'une réalisation collective (Subramaniam *et al.*, 2005; Van de Ven, 1986). Au fil du temps, la firme développe différentes approches, que ce soit à travers ses structures, ses systèmes ou ses processus, afin d'organiser les connaissances accumulées, de les codifier et de les conserver. Dans cette dimension, la structure des connaissances se développe à partir d'un processus cognitif qui se fonde sur un modèle de reconnaissance d'expériences passées et de domaines d'informations (Lubatkin *et al.*, 2001). En d'autres mots, la structure des connaissances lie les informations entre elles dans le but de leur donner une forme et une signification. Il est toutefois essentiel d'identifier et de savoir reconnaître les différentes formes de la connaissance afin de comprendre le processus à travers lequel la structure des connaissances se développe.

Au niveau de la firme, des chercheurs ont étudié les structures de la connaissance, les types de connaissances et leur caractère tacite. En s'inspirant des travaux de Lundvall et Johnson (1994), Lubatkin *et al.* (2001) proposent un ensemble de cinq types de connaissances, présenté dans le tableau 2.1, qu'ils catégorisent selon leur niveau de tacitivité, c'est-à-dire en fonction du degré à partir duquel les connaissances peuvent

être articulées : le *know-what*, le *know-how*, le *know-about* et le *know-why* ainsi que le *know-where*.

Tableau 2.1
Formes de connaissances et niveaux de tacitivité

Type de connaissances	Rôle dans la structure des connaissances de la firme	Niveau de tacitivité
Know-what	Sémantique et épisodes	Bas
Know-how	Liens de cause à effet	Modéré
Know-about	Domaines d'information	Modéré
Know-why	Logiques de marché	Modéré-élevé
Know-where	Valeurs institutionnelles et routines	Élevé

Source : Lubatkin, M., Florin, J. et Lane, P. (2001). Learning together and apart: A model of reciprocal interfirm learning. *Human Relations*, 54(10), 1353-1382.

Le *know-what* est la première forme de connaissances et fait référence aux domaines d'informations, aux sémantiques et aux épisodes que l'individu peut traiter (symboles, vocabulaire, faits). Les informations sont traitées et organisées par l'individu, d'où émergent des liens de cause à effet issus du processus cognitif qui font place à de nouvelles connaissances plus spécialisées. C'est ce que Lubatkin *et al.* (2001) qualifient de *know-how*. Par la suite, lorsque l'individu continue d'être exposé aux différents domaines d'informations, les liens d'apprentissage se renforcent et contribuent à développer de manière plus approfondie les structures de la connaissance pour éventuellement aboutir au développement d'une expertise, représentée par le *know-about*. Puis, dans un contexte donné, les relations qui s'établissent entre les domaines d'informations et la force de ces relations pouvant être qualifiées de dominance logique font place au *know-why*. C'est en quelque sorte sur la compréhension des relations contenant plusieurs éléments non-familiers que se construit la hiérarchie du *know-about*. Finalement, au niveau de la firme, la structure des connaissances co-évolue selon un ensemble de valeurs organisationnelles et de routines créées à partir d'un réseau social d'interactions. Cette dynamique caractérise le *know-where*.

Alors que la première dimension de la connaissance repose sur les formes de connaissances, la deuxième dimension fait référence à leur niveau de tacitivité. Cette dernière dimension influence la manière dont les connaissances sont transférées, enseignées et apprises. Par conséquent, la façon dont la firme structure d'une part les mécanismes par lesquels l'apprentissage se fait et d'autre part, les canaux à travers lesquels le savoir est transigé, est fondamentale à l'avancement de la science ainsi qu'au développement de l'innovation (Jensen *et al.*, 2007; Lundvall *et al.*, 1994). Pour innover, Nelson (2004) explique que les technologies doivent être « comprises et impliquent à la fois un ensemble de pratiques présentes dans les objets et les techniques produites et utilisées, et un corpus de compréhension » (Nelson, 2004, p. 457).

Dans une perspective de gestion des connaissances, Steinmueller (2002a) distingue deux types d'activités qui contribuent à générer des connaissances, soit l'activité de recherche et l'activité de coordination. Le concept du savoir et les éléments de la connaissance jouent un rôle considérable dans la compréhension des modes d'apprentissage (Jensen *et al.*, 2007; Lundvall et Johnson, 1994). Iakovleva *et al.* (2012) et Jensen *et al.* (2007) proposent deux modes d'innovation qui favorisent l'apprentissage et le développement des connaissances : *Doing, Using and Interacting* (DUI) et *Science, Technology and Innovation* (STI).

Le premier mode d'innovation DUI se base sur un mode d'apprentissage qui concerne la base d'éléments tacites tels que les *know-what*, *know-how* et *know-where*. Il s'appuie sur des processus informels d'apprentissage qui résultent de la combinaison de compétences générales spécifiques des opérateurs et d'équipes ainsi que de l'expérience basée sur les savoir-faire. Ici, bien que le *know-what* ne soit pas tacite par nature, il peut être si spécialisé qu'il devient un prérequis pour exploiter un mode d'apprentissage en science fondamentale. Cette approche que Rosenberg (1982) décrit comme *learning-by-using* implique des interactions au sein des collaborateurs, entre les équipes et entre les départements. Il peut en résulter qu'une grande partie des

connaissances et des savoirs soient partagés via de nouvelles routines (Jensen *et al.*, 2007). Dans une perspective stratégique de gestion de l'innovation, l'apprentissage issu de l'expérience qui supporte le développement de l'innovation dans un mode DUI et l'apprentissage qu'il génère peuvent intentionnellement accélérer les processus d'innovation en constituant des liens, des relations et des structures, lesquels contribuent positivement à la performance de l'innovation (Jensen *et al.*, 2007; Laursen et Foss, 2003; Lorenz *et al.*, 2004; Lundvall et Lorenz, 2007; Lundvall et Nielsen, 1999). Néanmoins, une interaction entre les usagers externes et les concepteurs n'est qu'un des prérequis à l'apprentissage basé sur l'expérience (Jensen *et al.*, 2007).

Le deuxième mode d'innovation nommé STI, met l'emphasis sur l'accroissement du caractère scientifique des modes de production de l'innovation. Ce mode accorde une grande importance à la production du *know-why*. Cette méthode d'avancement scientifique, fondamentalement basée sur la production et l'utilisation des savoirs scientifiques et techniques codifiées, permet d'une part de concevoir et d'effectuer des expérimentations et d'autre part, une liaison directe et immédiate entre les avancées scientifiques et la production de l'innovation (Nelson, 2003, 2004). Une codification technoscientifique formelle des connaissances et du savoir est essentielle pour les rendre explicites. Selon Jensen *et al.* (2007), l'apprentissage dans ce mode d'innovation débute à partir d'un problème local et nécessite l'utilisation de connaissances générales. Il exige par ailleurs que les scientifiques combinent le *know-why* et le *know-how* pour mener des expérimentations et en interpréter les résultats. Dans cette approche, la compréhension de nouvelles percées scientifiques contribue au développement d'activités d'innovation des firmes. Jensen *et al.* (2007) soutiennent que les indicateurs pour ce type d'approche concernent les activités de R-D et ciblent la collaboration entre les établissements scientifiques tels que les instituts de recherche et les universités. Dans cette approche, il est fréquent que les firmes assimilent et intègrent les connaissances et les savoirs externes qui circulent via de telles collaborations. L'absorption des connaissances internes peut conduire à la

recombinaison et à la reconfiguration de leurs ressources dans le but de générer de nouveaux produits et processus (Borch *et al.*, 2007). Dans une perspective d'innovation, les firmes qui utilisent les deux modes d'apprentissage et d'innovation simultanément sont plus susceptibles d'innover en termes de nouveaux produits ou services, que celles qui évoluent indépendamment ou sur la base d'un des deux modes (Jensen *et al.*, 2007).

Ces modes d'innovation se basent sur le cadre et la structure des formes de connaissances et des modes d'apprentissage pour innover. En somme, ces deux approches constituent des mécanismes pour conjuguer les diverses formes de la connaissance au sein d'un processus dynamique d'apprentissage.

2.3.4. Capacités de gestion des connaissances : le pivot de l'innovation

L'industrie des sciences de la vie, plus particulièrement les secteurs du biopharmaceutique et de la biotechnologie, a fait l'objet de nombreuses études dans le domaine de l'innovation (Gastaldi *et al.*, 2005; Lim, 2004 ; Niosi, 2003 ; Niosi *et al.*, 2010; Pisano, 1990). Plusieurs travaux inspirés de certaines théories, notamment la théorie de la firme, la théorie des ressources (Barney, 1991; Barney *et al.*, 2001; Penrose, 1959), la théorie de la capacité d'absorption (Cohen *et al.*, 1990) et la théorie des capacités dynamiques (Borch *et al.*, 2007; Eisenhardt *et al.*, 1991, 2000), suggèrent que la recherche scientifique est liée aux innovations, tant au niveau de la société qu'au niveau de la firme. Dans cette perspective, les firmes de l'industrie dédient un grand nombre de ressources à leurs fonctions de R-D ou accèdent à des connaissances à l'externe (Ahuja *et al.*, 2001, 2004; Amesse *et al.*, 2006; Cassiman *et al.*, 2006; Chesbrough, 2003a; Veugelers *et al.*, 1999). Par conséquent, les firmes comptent largement sur les transactions inter-organisationnelles pour étendre et développer leurs bases de la connaissance (Chesbrough, 2006a, 2006b; Friesike *et al.*, 2015; Grant et Baden-Fuller, 2004, 2010; Lichtenthaler *et al.*, 2009; Vanhaverbeke *et al.*, 2002;

Vanhaverbeke *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2013). Toutefois, pour bénéficier des sources exogènes de la connaissance, les firmes doivent avoir la capacité de gérer les connaissances.

Lichtenthaler *et al.* (2009) proposent un ensemble de capacités dites dynamiques, qui organisent les processus de gestion des connaissances internes et externes. Dans la littérature, deux perspectives se complètent soit les processus de création de nouvelles connaissances via l'exploration, puis l'exploitation des connaissances (Nonaka, 2004). Un autre courant de la littérature s'est intéressé à un processus de gestion des connaissances à l'extérieur des frontières de la firme (Cassiman *et al.*, 2006; Cheng *et al.*, 2015; Diaz-Diaz et De Saá-Pérez, 2014; Grand *et al.*, 2004, 2010; Gulati, 1999; Gulati et Gardiulo, 1999; Lane *et al.*, 2006; Lubatkin *et al.*, 2001; Veugelers *et al.*, 1999).

Dans le concept théorique proposé par Lichtenthaler *et al.* (2009), l'emphasis est mise sur trois dimensions principales de la capacité à gérer les connaissances : l'exploration des connaissances internes et externes, la rétention et l'exploitation. La logique dominante de leur concept suggère que la firme doit avoir les capacités nécessaires pour gérer les processus distincts de gestion des connaissances, dans le but de reconfigurer et de réaligner les connaissances à travers un processus dynamique. Les capacités dont il est question sont la capacité d'invention, d'absorption, de transformation, d'interaction, d'innovation et de désorption.

La première, la capacité d'invention, représente la capacité de la firme à explorer de nouvelles connaissances à l'interne dans le but d'en générer de nouvelles (Lichtenthaler *et al.*, 2009; Nonaka, 1994; Smith *et al.*, 2005; Walsh *et al.*, 1991). Après avoir généré de nouvelles connaissances, la firme doit les intégrer à sa base de connaissances. Le processus de création de nouvelles connaissances peut servir à développer sa base de connaissances, à la condition que la firme ait les compétences nécessaires pour les y

intégrer. Éventuellement, les liens entre les diverses sources de la connaissance pourront servir à intégrer les nouvelles connaissances (Lane *et al.*, 2006; Nonaka, 1994;). Puisque la capacité d'invention se développe à travers un processus qui requiert du temps et des connaissances connexes, il est essentiel que la firme détienne des connaissances et expériences antérieures pour faciliter la génération et l'intégration de nouvelles connaissances (Cohen *et al.*, 1990; Diaz-Diaz *et al.*, 2014; Ferrary, 2011; Lane *et al.*, 2006).

La deuxième, la capacité d'absorption de la firme, fait référence à la capacité d'apprentissage, d'assimilation et d'utilisation des connaissances développées à partir d'un processus qui implique des investissements substantiels (Cohen *et al.*, 1989, 1990; Fisher, 2001). Dans la littérature, l'importance accordée à la caractérisation de la capacité d'absorption, notamment lorsqu'il est question de son rôle fondamental dans les activités de R-D, a été largement étudiée (Cohen *et al.*, 1990; Julien, 2005; Lane *et al.*, 1998; Lubatkin *et al.*, 2001; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003; Zahra *et al.*, 2002). La définition la plus largement reconnue dans les sciences de l'administration est celle proposée par Cohen *et al.* (1990) selon laquelle « la capacité d'absorption représente la capacité de la firme à reconnaître la valeur de nouvelles informations externes, à les assimiler et à les appliquer à des fins commerciales » (p.128). Avec le temps, la capacité d'absorption de la firme devient une fonction fondamentale de son expérience d'apprentissage passée, par laquelle les savoirs acquis sont intégrés aux savoirs qu'elle détient (Blasi et Kruse, 2006; Cohen *et al.*, 1990; Eisenhardt *et al.*, 2000). Selon Lichtenthaler *et al.* (2009), cette capacité met l'emphasis sur le processus d'exploration des connaissances, puisqu'elle vise l'internalisation des connaissances. Pour cette raison, ils définissent la capacité d'absorption comme étant la capacité d'une firme à explorer les connaissances externes.

Cohen *et al.* (1990) soutiennent que la capacité à exploiter les connaissances externes est une composante critique de la performance d'innovation. Avec le temps, les firmes

qui accumulent une grande expérience dans des activités de R-D et dans leur marché en développant des innovations incrémentales améliorent leur efficacité dans les activités courantes (Blasi *et al.*, 2006). Cependant, les firmes risquent d'augmenter par le fait même leur inertie organisationnelle, ce qui les contraint à explorer de nouvelles opportunités pour innover par les technologies radicales (Blasi *et al.*, 2006).

La capacité d'absorption de la firme revêt une dimension cruciale pour innover et concurrencer (Cohen *et al.*, 1990; Eisenhardt *et al.*, 2000; Lim 2004; Pisano, 1990) en plus de contribuer à générer et à diffuser de nouvelles connaissances. En ce sens, les activités de recherche d'une firme influencent directement la capacité d'innovation ou « contribue indirectement à renforcer la capacité d'absorption de la firme, laquelle se reflète par la capacité de reconnaître la valeur des informations externes et de les assimiler pour ensuite les appliquer à des fins commerciales » (Cohen *et al.*, 1990). Certains travaux soutiennent que la diffusion des connaissances est fortement corrélée avec les dépenses en R-D (Ahuja *et al.*, 2001; Lim, 2004). D'autres chercheurs suggèrent que conduire de la recherche peut favoriser l'absorption des connaissances et des savoirs externes (Cockburn et Henderson, 1998; Lane *et al.*, 1998; Zucker *et al.*, 1995, 2007; Zucker *et al.*, 1998, 2002). Au niveau de la firme, Lim (2004) met l'accent sur la nécessité de développer sa capacité d'absorption car une grande partie des connaissances se trouve à l'extérieur de la firme.

La troisième capacité, celle de transformation, fait référence à la capacité de la firme à retenir les connaissances à l'intérieur au fil du temps. Dans cette dimension, Lichtenthaler *et al.* (2009) expliquent que les connaissances doivent être gérées de façon active pour les assigner aux ressources qui, en retour, permettront de garder les connaissances bien dynamiques. Toutefois, comme les capacités de gestion des connaissances s'inscrivent dans un processus évolutionnaire et se basent sur un schéma cognitif pour bâtir la structure des connaissances, l'importance de retenir et d'activer les connaissances est cruciale pour maintenir les compétences et les systèmes de

routines de la firme (Lane *et al.*, 2006), afin d'éviter qu'elles ne se perdent. Comme la capacité de transformation fait référence au processus de rétention à l'interne par lequel les connaissances sont préservées au sein de la base de connaissances de la firme et subséquemment réactivées lorsque des opportunités se présentent, il est nécessaire que la firme puisse compter sur des connaissances antérieures diversifiées.

La quatrième, la capacité d'interaction, fait référence à la capacité de la firme de retenir les connaissances externes, souvent issues de relations interfirmes. Plus spécifiquement, elle met l'accent sur la capacité de la firme à établir des liens et des relations. Conséquemment, ces liens facilitent l'accès à diverses formes et sources de la connaissance, comme dans le cas d'alliances stratégiques et de réseaux d'innovation (Amesse *et al.*, 2006; Chesbrough, 2003*a*, 2006*a*; 2006*b*). Cette capacité se distingue par sa finalité; elle ne présume pas le transfert de connaissances, mais plutôt l'accès à des connaissances externes sans pour autant les acquérir (Grand *et al.*, 2004; Rothaermel *et al.*, 2004).

La cinquième, la capacité d'innovation, se définit comme étant « l'application de connaissances qui ont été explorées ou retenues à l'intérieur ou à l'extérieur de la firme puisqu'elle nécessite des processus d'exploitation similaires » (Lichtenthaler *et al.*, 2009, p. 1321). Pour leur part, Tushman *et al.* (2010) conçoivent la capacité d'innovation de la firme comme étant un ensemble de mécanismes opérationnalisés qui facilitent l'exploration dans un contexte d'exploitation continue. En d'autres mots, la capacité d'innovation constitue la capacité de la firme à exploiter des connaissances provenant de différentes sources, à les internaliser et à les convertir en nouvelles innovations (Lane *et al.*, 2006). Certaines firmes comme Cisco se sont appuyées sur des modalités externes, notamment l'acquisition de start-ups, pour internaliser des sources de la connaissance exogènes puis ensuite convertir ces connaissances en de nouvelles technologies et ainsi accroître leur capacité d'innovation (Ferrary, 2011).

Enfin, la capacité de désorption décrit la capacité de la firme à transférer ses connaissances à l'externe. La finalité de cette capacité va à l'opposé de la capacité d'absorption et peut trouver plusieurs applications dans un régime d'innovation ouverte ou de science ouverte, ou encore via l'octroi de licences, puisqu'elle ne vise pas l'internalisation des connaissances, mais plutôt le transfert de connaissances à un tiers (Lichtenthaler *et al.*, 2009). Le transfert des connaissances sur le marché représente à ce jour une tendance globale qui implique une nouvelle dynamique dans la production du savoir : la commercialisation du savoir. « La commercialisation du savoir implique le transfert de la découverte scientifique à ceux qui vont la commercialiser » (Zucker *et al.*, 2002, p. 138). Dans cette dimension, le capital intellectuel requis pour le développement de découvertes scientifiques représente l'un des principaux vecteurs de performance pour les firmes qui évoluent dans des secteurs basés sur les savoirs et les connaissances (Niosi *et al.*, 2010; Zucker *et al.*, 1998, 2002; Zucker *et al.*, 1997, 2007). Bien que les universités et les chercheurs étoiles soient des ressources clés essentielles au développement de découvertes scientifiques, le défi réside dans la capacité de désorption, laquelle implique directement le transfert des connaissances tacites et le fruit des découvertes entre le milieu académique et l'industrie, notamment lorsque la nouvelle découverte a un haut potentiel de valeur commerciale (Zucker *et al.*, 2002). Cette capacité est essentielle au développement du corps de la science, puisqu'elle permet de capturer la valeur des connaissances et de retirer la valeur des rentes de l'innovation (Chesbrough, 2006a, 2006b; Rumelt, 2005).

2.3.5. Nouvelle dynamique dans la production du savoir

La dynamique dans la production et la distribution du savoir contribue à l'émergence d'une économie basée sur le savoir, où l'union entre les connaissances et les innovations constitue un facteur fondamental de la compétitivité d'une nation (Etzkowitz, 2010). Au cours de la dernière décennie, une nouvelle approche proposée par Chesbrough (2003a, 2006a) a émergé dans le but de conjuguer les idées externes

et internes. Cette nouvelle approche, qualifiée par Chesbrough d'innovation ouverte, met l'accent sur la reconnaissance de technologies et de ressources tacites au sein d'un réseau plus ou moins étendu, dans le but d'accélérer le développement de l'innovation à l'interne et d'accéder à d'autres marchés. Le paradigme de l'innovation ouverte combine à la fois les sources d'innovation internes et externes en plus de conjuguer différentes voies internes et externes pour accéder au marché. Ainsi, la découverte ou l'innovation issue d'un tel modèle peut être commercialement exploitée à travers plusieurs canaux et activités d'innovation (Amesse *et al.*, 2006; Bianchi *et al.*, 2011; Friesike *et al.*, 2015; Lichtenthaler, 2004; Lichtenthaler *et al.*, 2009; Oliver, 2004; Rothaermel *et al.*, 2004).

D'autres auteurs proposent une nouvelle approche dans la diffusion des connaissances qui se veut complémentaire à celle de l'innovation ouverte. Il s'agit d'un modèle orienté sur la science ouverte (Friesike *et al.*, 2015). Bien que cette dernière approche soit complémentaire au modèle de l'innovation ouverte, elle met davantage l'accent sur le partage des connaissances et savoirs scientifiques à travers une communauté scientifique dans l'objectif d'accélérer et d'enrichir le processus de découverte (Friesike *et al.*, 2015).

L'une des tendances actuelles de l'industrie des sciences de la vie est de réduire certaines activités de la chaîne de valeur, notamment les fonctions de recherche et de science fondamentale, pour se concentrer sur les compétences clés (Friesike *et al.*, 2015; Mittra, 2007). Pour y arriver, les entreprises de l'industrie ont adopté diverses stratégies afin de s'approvisionner en matière de connaissances, de sciences et technologies et conséquemment de s'adapter aux nouvelles tendances. D'une part, la motivation sous-jacente à une telle réévaluation de leurs activités stratégiques est d'accroître leur position compétitive dans un marché mondial et d'en retirer la valeur qui émerge des nouvelles découvertes et avancées scientifiques et d'autre part, de maintenir un avantage compétitif (Bianchi *et al.*, 2011; Mittra, 2007). L'émergence de

nouvelles firmes de biotechnologie (NFB) a eu pour effet d'inciter les multinationales à réorganiser et à réorienter les activités stratégiques de R-D, de telle sorte que le processus d'innovation linéaire n'est dorénavant plus adapté pour assurer le développement de capacités d'innovation ni pour générer des innovations radicales (Mittra, 2007; Roijakkers *et al.*, 2006).

Dans un paradigme de la science ouverte, l'émergence de l'esprit d'affaires et des dynamiques entrepreneuriales au sein des universités et de certaines entreprises contribue à définir la capitalisation du savoir en tant que nouvelle norme. Un exemple actuel de cela est celui de Google qui mise sur la promotion et le développement de l'entrepreneuriat à travers le monde via des start-ups. En effet, depuis 2012, Google a ouvert plusieurs campus d'entrepreneuriat, notamment à Madrid, Londres, Tel-Aviv, Séoul et prochainement à Varsovie et Sao Paolo. Chaque campus dispose de deux cents espaces de travail et d'une équipe de mentors offerts gratuitement à quiconque souhaite développer une idée innovatrice. Google reproduit non seulement un modèle d'innovation ouverte (Chesbrough, 2003a, 2003b, 2006a, 2006b), mais également un modèle de science ouverte (Friesike *et al.*, 2015) qui mise sur une stratégie d'innovation entrepreneuriale où plusieurs idées, connaissances et capacités voyagent au sein d'un réseau. Les start-ups évoluent dans une culture orientée sur la recherche et l'entrepreneuriat et sont créées de façon indépendante, mais intégrée dans un réseau sans qu'aucune redevance ne soit due à Google. Selon la multinationale, les bénéfices pour elle sont issus des dynamiques qui émergent du noyau d'innovation. Son modèle d'innovation unique repose en partie sur la capitalisation et la diffusion des ressources qui se créent et du coup, viennent s'agréger aux noyaux dynamiques.

L'octroi de licences pour l'exploitation de propriété intellectuelle inutilisée via un modèle de science ouverte constitue également une approche pour promouvoir la production et la diffusion du savoir. En effet, Chesbrough *et al.* (2013) et Friesike *et al.* (2015) suggèrent qu'il peut être profitable pour une firme qui décide d'abandonner

certains projets cliniques pour lesquels des molécules sont brevetées, de partager la propriété intellectuelle inutilisée. Ainsi, d'autres acteurs, tels que des universités, des spin-off et des start-ups, peuvent trouver de nouvelles applications thérapeutiques, déployer de nouvelles entités moléculaires dans de nouveaux marchés et ce, à partir de modèles d'affaires différents et conséquemment, développer de nouvelles formes de connaissances et savoirs. La propriété intellectuelle détenue initialement par une firme est ainsi récupérée et valorisée à travers un processus dynamique engagé par d'autres acteurs.

Dans cette perspective, les savoirs deviennent en quelque sorte un catalyseur de l'innovation et les compétences, un agent de liaison entre la science et la technologie, notamment lorsque les innovations dépendent des efforts investis dans l'exploration et l'exploitation de nouvelles découvertes technologiques et scientifiques (Niosi *et al.*, 2010). En d'autres termes, la production de nouvelles connaissances génère des dynamiques qui contribuent à capitaliser le savoir. Les savoirs et les connaissances qui découlent de la science et de la recherche sont transformés en capital, lequel génère à son tour des résultats (Etzkowitz, 2010). Néanmoins, pour tirer profit du savoir et ainsi retirer de la valeur de cet actif intangible (capital intellectuel), ce dernier doit être transformé en capital. Les processus par lesquels le savoir prend forme doivent être élaborés, compris et codifiés à travers, par exemple, les droits de propriété intellectuelle et les systèmes de brevets, les recherches et consortiums corporatifs, la liaison et le transfert de technologie, le capital de risque ainsi que les incubateurs, etc. (Fey *et al.*, 2005). Au fur et à mesure que le savoir est généré et capitalisé, le capital gagne dans sa capacité à générer un flux de nouvelles connaissances.

Ce cycle vertueux octroie une importance considérable au rôle que jouent les connaissances pour l'ensemble des stratégies globales de la firme, que ce soit dans des perspectives d'innovation, de R-D, de performance financière ou de croissance. Dans un environnement mondial, où les connaissances et les savoirs deviennent des actifs

intangibles transigés sur des marchés, les effets de la diffusion des connaissances permettent aux firmes localisées à proximité d'importantes sources de connaissances telles que les universités et les instituts publics de recherche, d'introduire les innovations plus rapidement que des firmes localisées dans d'autres régions (Niosi *et al.*, 2010). L'une des explications peut résider dans les travaux de Subramaniam *et al.* (2005) selon lesquels le capital social de la firme représente l'un des éléments clés de la firme. La capacité d'innovation de la firme se trouve en effet renforcée lorsque ses connaissances et savoirs sont partagés et transigés à travers un réseau, comme c'est le cas de Google.

L'innovation survient surtout à partir de la combinaison d'un nouvel ensemble de ressources, d'idées ou de technologies, de la localisation géographique des firmes dans des régions propices à la R-D, c'est-à-dire qui regroupent des universités, des firmes de haute technologie, des scientifiques et des instituts publics de recherche, qui contribuent favorablement à l'affluence soutenue des connaissances (Fey *et al.*, 2005). Puisque les sources d'innovation ne se limitent pas uniquement aux frontières de la firme mais aussi à la proximité géographique, aux interactions entre les chercheurs du milieu académique et les utilisateurs, aux firmes du secteur privé et aux instituts publics de recherche, elles facilitent la transmission et la diffusion des connaissances via des ententes de commercialisation, des parcs scientifiques et l'affluence d'étudiants diplômés sur le marché du travail (Friesike *et al.*, 2015; Niosi *et al.*, 2010; Saxenian, 2005). Les firmes localisées dans des régions à haut niveau de R-D au sein des secteurs privés et publics ayant aussi un haut niveau de recherche académique ont tendance à retirer les avantages issus de la diffusion des connaissances (intégration de la découverte, utilisation et production de nouvelles connaissances) et innover plus que les firmes localisées dans d'autres régions (Chesbrough, 2006a ; Niosi *et al.*, 2010 ; Zucker *et al.*, 1998, 2002).

2.4. STRATÉGIES D'INNOVATION : LE LOCUS DE L'INNOVATION

Le nœud de la stratégie n'est plus l'innovation ou le projet réussi mais isolé, c'est au contraire la capacité à construire une trajectoire durable d'innovations successives introduisant des ruptures significatives dans l'identité des produits, des marchés, des technologies (Lenfle et Midler, 2002, p. 89).

2.4.1. Exploitation et exploration : des modes d'innovation fondamentalement différents

L'innovation est le fruit d'un long processus non-linéaire et complexe, à travers lequel s'organise un ensemble d'activités, menées de façon séquentielle ou en parallèle, en combinant de multiples ressources, capacités et compétences dans le but de générer une valeur supérieure. Dans cette perspective, l'activité d'innovation repose essentiellement sur un modèle d'apprentissage organisationnel qui reflète la capacité de la firme à accéder à des connaissances, à les comprendre et à les exploiter. L'innovation est par conséquent l'aboutissement d'un processus de gestion des compétences et des connaissances qui guide l'identification et l'utilisation des idées ainsi que des opportunités pour créer de nouvelles technologies ou en améliorer certaines existantes (McGrath, 2013; Subramaniam *et al.*, 2005). Pour cette raison, la façon dont la firme organise ses activités de recherche et ses activités de coordination représente un enjeu stratégique clé lié au processus de production et de gestion des ressources et des connaissances (Amesse *et al.*, 2006; Chesbrough, 2003a, 2003b, 2004a, 2004b; Chesbrough et Schwartz, 2007; Diaz-Diaz *et al.*, 2014; He et Wong, 2004; Lichtenthaler *et al.*, 2009; Steinmueller, 2002a, 2002b; Tushman *et al.*, 2010; Zahra *et al.*, 2002).

Il ne fait aucun doute que le caractère de nouveauté de l'innovation et le développement de nouvelles technologies a un effet direct sur la survie et la performance de la firme, spécialement dans une industrie de haute technologie (Brown et Eisenhardt, 1997; Cho *et al.*, 2005; Rothaermel *et al.*, 2004). Or, la question est de savoir comment d'une part,

organiser les activités de recherche et développement et d'autre part, assurer la coordination de ces activités dans le but de gérer les connaissances acquises en plus d'en générer de nouvelles, dans une perspective d'innovation.

Dans la littérature en management de l'innovation, deux construits associés aux activités d'apprentissage et d'innovation s'opposent : l'exploration et l'exploitation. Le paradigme de l'exploration implique que la firme explore de nouvelles compétences et génère subséquemment de nouvelles connaissances (Levinthal *et al.*, 1993; March, 1991; O'Reilly *et al.*, 2004; Tushman *et al.*, 2010; Van Looy *et al.*, 2005). Pour sa part, l'exploration se caractérise par le comportement de la firme à engager des efforts et des ressources dans la recherche, la découverte, l'expérimentation et la prise de risque avec pour objectif de générer de nouvelles connaissances et compétences (March, 1991; He et Wong, 2004). L'exploration peut engendrer une plus grande variabilité dans les résultats de performance, tant par les grands succès que par les échecs (O'Reilly *et al.*, 2004; Tushman *et al.*, 2010; Van Looy *et al.*, 2005).

L'exploration, en tant que mode d'innovation, met l'emphasis sur l'accroissement du caractère scientifique des modes de production de l'innovation. Nous faisons le parallèle avec les travaux de Jensen *et al.* (2007) qui décrivent un mode d'innovation nommé *Science, Technology and Innovation* (STI). Cette méthode d'avancement scientifique, fondamentalement basée sur la production et l'utilisation des savoirs scientifiques et des techniques codifiées permet d'une part, de concevoir et d'effectuer des expérimentations et d'autre part, une liaison directe et immédiate entre les avancées scientifiques et la production de l'innovation (Nelson, 2004). Dans cette approche, la compréhension de nouvelles percées scientifiques contribue au développement des activités d'innovation des firmes.

Le second construit fait référence à l'exploitation, c'est-à-dire le raffinement et l'amélioration d'une technologie existante à partir de capacités acquises (Levinthal *et*

al., 1993; March, 1991; O'Reilly *et al.*, 2004). L'exploitation permet d'améliorer et d'accroître le niveau des compétences, sans pour autant les diversifier ni en développer de nouvelles. L'exploitation revient en quelque sorte à exploiter des certitudes (March, 1991) ce qui, par conséquent, peut supporter une performance à court terme plus stable dont la finalité est certes moins risquée que dans le cas de l'exploration (He *et al.*, 2004).

La distinction conceptuelle entre les deux paradigmes a fait l'objet de nombreux travaux tant dans le domaine du management de l'innovation et des comportements organisationnels (Brion *et al.*, 2008; He *et al.*, 2004; O'Reilly *et al.*, 2004; Tushman *et al.*, 2010; Van Looy *et al.*, 2005) que dans le domaine des relations stratégiques interfirmes (Chen *et al.*, 2015; Ferrary, 2011; Rothaermel *et al.*, 2004). Une distinction importante entre ces deux approches se trouve dans l'activité précurseuse de chacun de ces processus; l'exploration porte sur une vision désireuse de découvrir quelque chose de nouveau, alors que le précurseur de l'exploitation est l'existence d'un ensemble de ressources, de capacités et d'actifs exploitables, sous le contrôle de la firme (Rothaermel *et al.*, 2004). Selon Rothaermel *et al.* (2004), la différenciation des deux modes se situe dans l'objectif initial de l'activité de R-D ainsi que dans la séquence du processus d'innovation. D'une part, à travers l'activité d'exploration, la firme tente de trouver de nouvelles opportunités de création de valeur. Au cours de cette période, l'accent est mis sur la phase exploratoire et implique de conduire de la recherche fondamentale de laquelle peuvent émerger des inventions ainsi que de nouvelles connaissances et capacités. Subséquemment, la firme peut exploiter les nouvelles connaissances et compétences issues du processus d'exploration. En somme, le cycle vertueux d'une innovation débute par l'exploration et se poursuit plus tard par l'exploitation des connaissances et compétences issues de l'exploration (Ferrary, 2011; March, 1991; Rothaermel *et al.*, 2004). Bien que ces deux modes d'innovation représentent des approches fondamentalement différentes de par leur logique et leurs motifs de départ, notamment par la façon dont la firme divise ses ressources et son

attention (He et Wong, 2004), elles reposent essentiellement sur des modes d'apprentissage qui soutiennent, à différents degrés, les activités de R-D et de coordination.

Dans la littérature, le lien entre exploration-exploitation et performance de la firme demeure incertain (Brion *et al.*, 2008; Van Looy *et al.*, 2005). Dans une perspective d'apprentissage organisationnel, l'exploration peut contribuer à freiner la vitesse à laquelle les compétences et les connaissances se développent (He *et al.*, 2004; March, 1991). Trop d'exploration peut provoquer un débalancement dans l'allocation des ressources, au détriment de l'exploitation qui vise l'amélioration des capacités et compétences existantes (March, 1993). L'impact de l'exploration sur la variation du niveau de performance est plus inter temporel qu'il ne peut l'être dans le cas de l'exploitation (Levinthal *et al.*, 1993). À l'inverse, l'exploitation peut accroître l'efficacité de ses processus en plus d'améliorer les innovations existantes. Toutefois, trop d'exploitation risque de renforcer l'inertie organisationnelle et de créer des pièges d'apprentissage (Ahuja et Lamper, 2001) et compromettre la capacité de la firme à s'adapter aux dynamiques de l'environnement (March, 1991). Pour ces raisons, il est crucial pour la firme de trouver un équilibre entre l'exploitation de ses ressources existantes et l'exploration de nouvelles ressources (Wernerfelt, 1984) pour innover (He *et al.*, 2004; O'Reilly *et al.*, 2004; Rothaermel *et al.*, 2004) ainsi que pour survivre et prospérer (March, 1991). Or, la difficulté à laquelle les organisations sont confrontées est d'être suffisamment engagées dans les activités d'exploitation pour assurer les revenus courants tout en consacrant suffisamment d'efforts aux activités d'exploration pour jouir d'une pérennité future (Ferrary, 2011; Levinthal *et al.*, 1993; March, 1991).

2.4.2. Ambidextrie organisationnelle : conjuguer exploration et exploitation

Le besoin de trouver l'équilibre entre les deux logiques, exploration et exploitation, est conceptualisé par l'ambidextrie organisationnelle, un concept proposé par Tushman et

O'Reilly, (1996). Plus spécifiquement, l'ambidextrie organisationnelle relève d'une capacité de la firme à gérer de façon synchronisée ses processus de gestion des connaissances, via l'exploitation de ressources existantes, pour permettre l'innovation incrémentale tout en explorant de nouveaux domaines et opportunités dans le but d'encourager l'innovation radicale (Andriopoulos et Lewis, 2009; Brion *et al.*, 2008; Lubatkin *et al.*, 2006; Ney *et al.*, 2008; Tushman *et al.*, 1996). Puisque les logiques des deux paradigmes diffèrent sur le fond, il s'avère difficile et complexe de gérer l'ambidextrie organisationnelle (Andriopoulos *et al.*, 2009; He *et al.*, 2004). Pour la grande entreprise, le principal défi réside dans l'efficacité de coordonner simultanément les activités d'exploitation et d'exploration (O'Reilly *et al.*, 2004). En effet, l'ambidextrie organisationnelle nécessite des structures flexibles et une culture d'innovation qui encourage la pensée stratégique et les comportements entrepreneuriaux dans un échéancier à long terme (Van Looy *et al.*, 2005). Le développement de l'ambidextrie organisationnelle exige de concilier les tensions entre les fonctions concourantes de l'exploitation et l'exploration. Les différences entre les cultures, la temporalité, la coexistence et la coordination des deux modes d'activités au sein d'une même organisation peuvent rendre l'implantation de ce mode de gestion de l'innovation fastidieux et même nuire à l'efficacité de la firme (Ferrary, 2011; He *et al.*, 2004). En pratique, l'effet d'interaction entre exploration et exploitation peut s'avérer négatif plutôt que positif pour la firme (Cheng *et al.*, 2015).

Malgré la complexité à gérer un modèle d'innovation ambidextrie, quelques travaux avancent que les deux modes peuvent être complémentaires l'un à l'autre. Rothaermel *et al.* (2004) soutiennent que, dans le contexte du développement d'un nouveau produit, l'ambidextrie organisationnelle ouvre la voie au développement de ce produit, en commençant par l'exploration et en suivant une certaine logique jusqu'à la commercialisation de ce dernier, supportée en partie par l'exploitation. Dans le but de profiter des bienfaits de l'ambidextrie, O'Reilly *et al.* (2004) proposent de s'appuyer sur des structures organisationnelles uniques et distinctes pour organiser et

opérationnaliser l'ambidextrie organisationnelle. D'abord, ils soulignent l'importance de créer des stratégies différentes qui s'adaptent aux précurseurs des deux paradigmes. Ensuite, ils conseillent d'adapter la structure organisationnelle en misant sur la séparation d'unités organisationnelles autonomes et flexibles afin d'adapter les processus, stratégies, structures et cultures, aux conditions absolues qu'exigent les logiques distinctes de l'exploitation et de l'exploration. Une telle structure peut faciliter les activités d'exploration axées sur l'innovation, la croissance, la prise de risques, l'expérimentation et l'entrepreneuriat (O'Reilly *et al.*, 2004).

2.5. ACQUISITIONS ET ALLIANCES STRATÉGIQUES : DES MODALITÉS STRATÉGIQUES POUR INNOVER

La section qui suit fait l'exposé de la littérature sur les fusions-acquisitions et les alliances stratégiques, dans une perspective stratégique d'innovation.

2.5.1. Opérationnalisation des stratégies d'innovation par les acquisitions et les alliances stratégiques

Dans le contexte actuel, les innovations dépendent principalement de la contribution de trois types d'organisations : les universités, les nouvelles firmes de biotechnologie (NFB) ou les start-ups (firmes spécialisées de très petite ou petite taille dédiées à la recherche intensive) et les grandes firmes pionnières (Arora *et al.*, 1990; Liebeskind *et al.*, 1996; Oliver, 2004). Certains soutiennent que le rythme des changements de notre ère accentue les besoins de développer des alliances stratégiques (Amesse *et al.*, 2006; Chesbrough, 2012a, 2012b; Drucker et Moss Kanther, 1999; Roijakkers *et al.*, 2006; Vanhaverbeke *et al.*, 2014). En s'appuyant sur les alliances stratégiques et les acquisitions, les firmes ont plusieurs alternatives.

Le dynamisme relationnel, tel qu'on le connaît aujourd'hui, est le résultat de séquences évolutives entre les champs de la science et la technologie. Depuis les années 1970, des

avancées scientifiques et découvertes majeures, notamment l'ADN recombinant, les anticorps monoclonaux et l'ingénierie protéique ont contribué de façon significative à l'essor de l'industrie des sciences de la vie. Ces découvertes technologiques ont servi de fondation pour créer un nouveau secteur innovant, soit celui de la biotechnologie. Ce secteur, caractérisé par le haut niveau de collaboration scientifique interinstitutionnelle, offre le potentiel de générer un ensemble de processus et de technologies de grande valeur pour la médecine moderne (Arora *et al.*, 1990; Etzkowitz, 2003, 2010; Liebeskind *et al.*, 1996; Oliver, 2004).

Traditionnellement, les grandes firmes de l'industrie investissaient des sommes considérables dans les activités internes de R-D en plus de recourir à des collaborations technologiques dans le but de supporter leurs processus de développement de nouvelles technologies, d'entretenir leur compétitivité et d'assurer leur croissance à travers le développement d'innovations incrémentales et radicales (Baum *et al.*, 2000; Niosi, 2003a). Cette pratique d'innovation « fermée » implique de contrôler chaque fonction du processus de développement jusqu'à la commercialisation de l'innovation (Chesbrough, 2003a, 2003b, 2006b). Or, les percées scientifiques majeures des dernières années et le caractère à la fois complexe et sophistiqué de la médecine moderne accroissent l'importance de s'appuyer sur un modèle d'innovation interinstitutionnel en réseau pouvant se conformer au paradigme de l'innovation ouverte (Chesbrough, 2003a, 2006a), ou encore à celui de la science ouverte (Friesike *et al.*, 2015). Par conséquent, le modèle basé sur l'innovation fermée n'est dorénavant plus viable (Bianchi *et al.*, 2011; Chesbrough, 2003a, 2003b, 2006a, 2006b; Friesike *et al.*, 2015; Rothaermel *et al.*, 2004), spécialement dans un contexte d'innovation intensive et d'hypercompétitivité (Arora *et al.*, 1990; D'Aveni, 1994; Oliver, 2004).

La croissance des coûts liés aux projets de R-D, la nécessité d'accroître la vitesse d'innovation, les percées scientifiques dans les domaines scientifiques tels que la biologie moléculaire et la technologie de l'ADN recombinant ainsi que les risques

entourant les projets de R-D, incitent à chercher de nouvelles alternatives pour générer l'innovation. La nature transformative de l'industrie décrit à quel point les facteurs stratégiques d'innovation motivent les grandes firmes à s'appuyer sur une grande variété de modalités d'innovation (Arora *et al.*, 1990; Mittra, 2007; Roijakkers *et al.*, 2006; Sampson, 2007). Il n'est donc pas surprenant que le nombre de collaborations de R-D ait connu une hausse significative au courant des dernières décennies (Bianchi *et al.*, 2011). Les ententes contractuelles de R-D entre les biopharmas et les biotechs ont augmenté de 60 % entre 1980 et 1990, et de 85 % entre 1990 et 2000 (Roijakkers, 2003). Roijakkers (2003) montre que les formes contractuelles de R-D, telles que les ententes conjointes de R-D et les contrats de R-D, comptent pour plus de 85 % des partenariats de R-D conclus entre les grandes pharmas et les biotechs.

L'ensemble de ce phénomène incite à porter un regard sur la nature diffuse de la recherche contemporaine et sur les différentes modalités d'innovation engagées dans le but de capturer et d'exploiter de nouvelles ressources.

La présente section est consacrée aux grandes idées qui se dégagent de la littérature en stratégie de l'innovation, plus spécifiquement les sources de l'innovation – modalités exogènes d'innovation – engagées dans le but de supporter et d'opérationnaliser les stratégies d'innovation de la grande entreprise. Dans un contexte d'innovation, la théorie de la gestion stratégique suggère que la stratégie de la firme implique la poursuite continuelle de nouveaux domaines et marchés émergents dans lesquels les capacités organisationnelles sont explorées et exploitées, afin de créer de la valeur à partir de l'utilisation de ses compétences clés (Lin, 2014). Les acquisitions et les alliances sont considérées comme des modalités d'innovation stratégique efficaces pour supporter les stratégies d'innovation au niveau de la firme (Hagedoorn *et al.*, 2012; Lin, 2014).

Chacune de ces modalités a été étudiée sous différentes perspectives par plusieurs auteurs. La division qui suit passe en revue les grandes idées véhiculées qui se dégagent de ces modalités.

2.5.2. Raisons logiques pour engager des acquisitions et des alliances stratégiques

L'industrie des sciences de la vie requiert des capacités hautement spécialisées pour innover. Depuis les années 1980, plusieurs changements technologiques, scientifiques et environnementaux ont conduit les firmes à développer et à renforcer leurs compétences interdisciplinaires et scientifiques (Arora *et al.*, 1990, Oliver, 2004). Ces changements ont eu pour effet d'accroître les risques entourant les activités de R-D ainsi que d'augmenter les coûts de R-D. Le niveau de sophistication des innovations et des technologies a, pour sa part, contribué à allonger les délais de développement de l'innovation et à diminuer la durée de vie des innovations (Hagedoorn, 1993; Mowery, 1988). Les pressions financières sur les budgets de R-D ainsi que sur les dépenses d'opérations obligent les entreprises à innover différemment, ou du moins à repenser leurs façons d'innover. Les nombreux défis associés à l'environnement concurrentiel rendent le développement d'innovations à l'interne parfois moins efficient et efficace (Cassiman et Veugelers, 2006). Dans cette dimension, la capacité dynamique des firmes à renouveler continuellement leur base de la connaissance, leur savoir-faire technologique, et à développer l'ensemble de leurs capacités de recherche et de découvertes est devenue un impératif pour assurer leur pérennité à long terme (Cheng *et al.*, 2015; Christensen, 1997; Christensen *et al.*, 2002; D'Aveni, 1994; Eisenhardt *et al.*, 2000; He *et al.*, 2004; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003).

Les stratégies d'innovation ont évolué pour répondre aux exigences des marchés et de l'environnement externe. En ce sens, les firmes s'appuient sur des modalités externes, telles que les acquisitions, les alliances de R-D, la coentreprise ainsi que d'autres formes contractuelles et ce, en fonction de leurs besoins. Suite à l'étude des secteurs

du biopharmaceutique et de la biotechnologie, il convient de déduire qu'ils sont interdépendants. D'abord, le niveau accru de spécialisation des NFB incite les grandes pharmas à affecter leurs investissements dans les recherches en biotechnologie à travers les NFB en s'appuyant sur diverses ententes de R-D : les NFB font les nouvelles découvertes et les grandes entreprises se chargent des tests cliniques, de l'industrialisation et de la commercialisation (Arora *et al.*, 1990; Bianchi, *et al.*, 2011; Hagedoorn *et al.*, 2012; Liebeskind *et al.*, 1996; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003; Oliver, 2004; Pisano, 1990; Rothaermel *et al.*, 2004). C'est dans une perspective d'innovation ouverte que Bianchi *et al.* (2011) ont étudié les différentes approches inter-organisationnelles pour supporter le développement de l'innovation tout au long du processus. D'abord, ils affirment que les firmes biopharmaceutiques transigent les connaissances et les technologies en fonction de leurs différents partenaires (petites-moyennes et grandes firmes) et de certaines étapes du processus d'innovation. Ainsi, ces connaissances et technologies concernent souvent la découverte de nouvelles molécules ou le processus de développement. Les auteurs arrivent à la conclusion que les firmes qui évoluent dans l'environnement actuel modifient graduellement leurs stratégies d'innovation. Elles adaptent leur réseau d'innovation en incluant de plus en plus de partenaires externes (alliances de découvertes ou d'exploitation, acquisition de services scientifiques, contrats de licence) qui œuvrent à l'extérieur de leurs secteurs clés.

Par ailleurs, bon nombre d'acquisitions ont contribué à la consolidation de l'industrie (Comanor *et al.*, 2013; Lin, 2014). Les firmes engagent des opérations de fusion-acquisition ou des alliances stratégiques pour diverses raisons perçues : accéder et acquérir un ensemble de ressources technologiques et intellectuelles (Arora *et al.*, 1990; Barney, 1991; Lin, 2014; Teece, 1986; Wernerfelt, 1984, 1995), supporter les efforts endogènes de R-D, engendrer des gains d'efficience dans la R-D, créer de nouveaux savoirs scientifiques, améliorer leur force d'innovation, ajouter de la valeur aux produits, diminuer les coûts de développement, atténuer les risques inhérents à la

fonction de R-D, accéder à des opportunités de marché et renforcer leur position concurrentielle (Ahuja, 2000; Ahuja *et al.*, 2004; Bertrand, 2009; Capron, 1999; Das et Teng, 2003; Lin *et al.*, 2012; Lin, 2014; Sampson 2007; Thorgren *et al.*, 2012; Valentini, 2005). Il est donc essentiel pour les firmes qui évoluent dans des marchés dynamiques, où les cycles de vie des technologies sont de plus en plus courts et les projets plus risqués et plus longs, de recourir à différentes modalités stratégiques d'innovation externes afin de compléter les efforts de R-D internes (Bertrand, 2009; Cassiman *et al.*, 2006). C'est d'ailleurs ce qui ressort des travaux d'Hagedoorn (1993). Celui-ci fait la distinction entre les alliances engagées à des fins de recherche fondamentale ou appliquée, ou pour accéder à un marché. Hagedoorn (1993) catégorise trois groupes de motifs pouvant expliquer la décision des firmes à engager des alliances stratégiques technologiques : la complémentarité technologique, la réduction du temps de développement de l'innovation et l'accès au marché. Dans la littérature, les alliances stratégiques peuvent contribuer à la croissance des firmes, notamment en comblant les ressources manquantes au sein de ces dernières (Barley *et al.*, 1992; Das *et al.*, 2000; Gulati, 1998; Niosi, 2003).

Le premier groupe de motifs concerne les formes de coopération de R-D. L'objectif de ce premier groupe cible la recherche, le développement, le partage et la diffusion des connaissances scientifiques et technologiques entre les firmes participantes. En d'autres mots, ce sont les activités de R-D qui sont ciblées, ce qui peut entraîner une réduction et le partage des coûts de R-D en plus de soutenir l'accès et le développement de nouvelles sources de la connaissance et des compétences.

Le deuxième groupe est relié aux processus d'innovation, plus spécifiquement aux projets conjoints d'innovation qui impliquent des activités conjointes entre deux ou plusieurs firmes. La raison qui motive ce genre d'alliance est la capture de connaissances, de savoirs, d'expertises, de capacités ou de technologies. Les motivations propres à ce deuxième groupe peuvent entre autres porter sur le transfert

de technologies, la réduction du cycle de développement des technologies ainsi que la réduction des délais entre le développement de l'innovation et la commercialisation. Selon Hagedoorn (1993), ces raisons peuvent inciter les firmes à recourir à ce type de coopération technologique.

Le troisième groupe est associé à la combinaison de deux éléments : l'accès à un marché et le développement technologique à partir d'efforts combinés. Les ententes interfirmes motivées par l'accès à un nouveau marché peuvent permettre également d'étendre les gammes de produits aux partenaires impliqués.

Les deux premiers motifs s'inscrivent davantage dans une dimension purement d'innovation dans le but de faire face au caractère complexe de l'innovation ainsi qu'au degré d'interdépendance entre différents secteurs technologiques tels que ceux spécialisés de la biotechnologie et du biopharmaceutique, afin d'unir les efforts en matière de recherche et de réduire l'incertitude. Bien que le troisième motif soit généralement engagé dans une dimension d'innovation, il mise sur les synergies de coûts et les économies d'échelle liées aux efforts conjoints de R-D (Hagedoorn, 1993).

Les travaux d'Hagedoorn (1993) et Wang *et al.* (2013), montrent que les ententes collaboratives, les alliances stratégiques et les contrats de licence de technologie, constituent des approches variées pour supporter les mécanismes de création de nouvelles connaissances scientifiques et technologiques en plus d'accélérer le développement de technologies plus sophistiquées. La commercialisation active des connaissances scientifiques et technologiques est devenue un moyen stratégique de transiger les savoirs via les alliances stratégiques, les participations minoritaires et le *outsourcing* (Chesbrough, 2006a, 2006b; Etzkowitz, 2003, 2010; Fey *et al.*, 2005; Friesike *et al.*, 2015; Lichtenthaler, 2010; Niosi, 2003; Niosi *et al.*, 2010; Wang *et al.*, 2013), en fonction du caractère appliqué ou fondamental du corps de la science impliqué dans les échanges. Les résultats de la recherche scientifique reposent par

surcroît sur la relation entre la science et la technologie et peuvent être directement liés aux avancées technologiques. Cela est particulièrement le cas dans le champ de la biotechnologie en raison des liens entre la recherche scientifique menée par plusieurs acteurs et les applications directes dans l'industrie (Etzkowitz, 2010; Jensen *et al.*, 2007; Niosi *et al.*, 2010).

2.5.3. Types d'alliances stratégiques et modes de collaboration

Depuis les deux dernières décennies, la recherche sur les alliances stratégiques met en lumière différentes formes d'alliances. L'industrie des sciences de la vie, comme d'autres secteurs de haute technologie, compte d'ailleurs sur des ententes collaboratives, avec ou sans prise de participation, afin de dégager des gains économiques mutuels, et de surcroît, créer de la valeur.

Bien que l'essence de la littérature vis-à-vis l'apport des modalités externes sur l'innovation se rapporte aux notions de performance, de synergie et de partage des ressources entre autres, les formes et la description que peuvent prendre ces modalités varient largement de telle sorte que la signification propre des alliances et des partenariats peut porter à confusion. Rares sont les auteurs qui décrivent le terme qu'ils emploient. Généralement, le terme « alliance stratégique » est utilisé pour décrire toute forme de collaboration entre firmes concurrentes ou non. La littérature suggère que les alliances stratégiques entre plusieurs partenaires représentent l'une des stratégies largement répandues, notamment dans l'industrie des sciences de la vie; les firmes établies ont recours aux diverses formes de collaboration, surtout avec les petites firmes de biotechnologie (Roijakkers *et al.*, 2006). Lavie *et al.* (2007) définissent ce type de collaboration stratégique comme une « association organisationnelle collective et volontaire qui engage de façon interactive plusieurs membres dans des activités multilatérales de chaîne de valeur telles que la recherche collaborative et de développement, l'approvisionnement, la production ou le marketing de technologies,

produits, ou services ». Dans une perspective d'innovation, l'une des orientations primaires concerne le développement de nouvelles technologies entre les firmes participantes en plus de permettre aux firmes de partager leur expérience, d'engager le codéveloppement des produits et services (Gulati, 1998), et finalement de créer de la valeur pour les firmes participantes (Thorgren *et al.*, 2012).

Thorgren *et al.* (2012) expliquent que plusieurs formes d'alliances stratégiques existent et s'opèrent dans le but d'engager des activités d'affaires. Dans la littérature, les différences entre les types d'alliances sont généralement associées à la structure de gouvernance sur la base de l'équité ou de la non-équité (Thorgren *et al.*, 2012). Gans *et al.* (2007) soulignent toutefois l'importance de faire la nuance entre le type de relation existant dans une alliance. Ils donnent comme exemple la forme de coopération qui subsiste entre les start-ups et les firmes établies. Cette forme de collaboration (réalisée par le biais d'un accord de licence, des stratégies d'alliances ou par acquisition) est considérée comme une approche stratégique pour accéder à de nouvelles connaissances, à de nouvelles sources d'innovation ou à de nouvelles structures de commercialisation et représente une norme dans cette industrie. Considérées comme une stratégie de coopération, les alliances entre les start-ups et les firmes établies permettent de partager des gains distinctifs basés sur le « marché des idées » tout en permettant de préserver la structure du marché actuel et d'éviter de dupliquer les investissements de commercialisation tels que la distribution, la fabrication ou la réputation (Gans *et al.*, 2002).

Pour leur part, Hagedoorn *et al.* (1994) définissent les alliances stratégiques selon l'objectif qui motive leur réalisation, à savoir si elles sont engagées dans le but de générer l'innovation ou sous forme d'ententes de coopération, dont l'objectif premier est d'unir les efforts d'innovation ou d'organiser un transfert technologique pouvant avoir un effet durable sur le positionnement de produit-marché des firmes participantes. Les auteurs distinguent les alliances stratégiques selon la motivation sous-jacente à la

relation. Les alliances peuvent être catégorisées de deux façons : les ententes motivées par des raisons stratégiques *strategically motivated* et les ententes à des fins d'accès au marché *market-oriented*. La première forme dite *strategically motivated* peut se décliner de plusieurs façons, notamment sous la forme d'alliances de R-D, de coentreprises, d'ententes contractuelles (de licence, de R-D) ou encore de participations minoritaires (investissements directs). La seconde forme, orientée vers l'accès au marché, peut prendre la forme d'ententes qui incluent des échanges de technologie, de coproduction, de comarketing et des ententes unilatérales d'approvisionnement, de distribution ou de licence.

Das *et al.* (1998) vont en partie dans le même sens. Ils font la distinction entre deux types d'alliances : celles de nature technologique et celles de nature marketing. Dans leur étude, les auteurs définissent les alliances technologiques comme étant des ententes qui impliquent une certaine forme de production et de partage du savoir, notamment au niveau de la R-D, de l'ingénierie et de la production. À la différence des alliances technologiques, les alliances marketing mettent l'accent sur les efforts de coopération pour mener des activités dans les fonctions qui touchent les ventes, la distribution et le service à la clientèle.

Deeds et Hill (1996) partagent les dimensions des formes d'alliances précédemment abordées. Dans leur étude, ils font la distinction entre trois types d'alliances. Le premier est lié au développement de produit dans le but de favoriser et d'accentuer le développement et la commercialisation du produit ainsi que de faciliter les fonctions liées aux applications de brevets et d'études cliniques. Le second type, qu'ils nomment les alliances orientées marketing ou *marketing-related*, repose sur une approche marketing conçue pour accroître la pénétration de produits dans un marché dans lequel une entreprise est déjà présente. Dans l'industrie des sciences de la vie, ce type d'approche peut inclure des ententes entre firmes pour des produits déjà approuvés par les autorités réglementaires comme la FDA. Enfin, les alliances mixtes incluent la

combinaison d'éléments présents à la fois dans l'approche orientée sur les produits et la pénétration d'un marché.

1. Alliances stratégiques

La littérature sur les alliances stratégiques fait régulièrement l'état de deux formes d'alliances : les alliances avec prise de participation ou *equity-based* et celles sans prise de participation ou *non equity-based* (Arora *et al.*, 1990; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003; Sampson, 2007; Steensma et Corley, 2000). Les alliances stratégiques avec prise de participation (coentreprise; prise de participation minoritaire avec investissements dans le stock de capital d'une autre organisation) requièrent un certain niveau d'implication et d'engagement financier.

En effet, la formation d'une coentreprise par capitaux ou *equity joint-venture* consiste en la création d'une entité légale distincte formée sur la base de l'équité entre deux ou plusieurs entreprises séparées, dont le capital est aux mains des partenaires impliqués. Par conséquent, une telle alliance exige de la part des partenaires qu'ils mettent en commun leurs ressources et capacités, en plus de partager les responsabilités organisationnelles, les risques financiers et les investissements. Cette forme d'alliance stratégique exige d'unir des ressources stratégiques, en plus de partager l'essentiel des activités de R-D, les responsabilités organisationnelles, les risques financiers et les investissements et ce, sur un horizon à long terme. Roijakkers *et al.* (2006) mentionnent que la formation d'une coentreprise peut être organisée lorsqu'il s'agit de réduire les coûts de transaction entre les partenaires. La coentreprise exige un engagement accru et des efforts équitables, car tout comportement opportuniste peut compromettre la pérennité et la base d'équité de l'entité conjointe (Ragozzino et Moschieri, 2014; Ragozzino et Reuer, 2009;).

La prise de participation minoritaire ou *minority equity* représente un autre type d'alliance stratégique, où l'un des partenaires investit dans un projet ou une entreprise,

en échange d'une participation minoritaire de moins de 50 pour cent dans l'autre entreprise. À la différence de la coentreprise, la prise de participation minoritaire ne mise pas à priori sur la conjugaison des ressources ni sur le partage de risques, mais plutôt sur une forme d'investissement dans des activités de recherche, dans le but d'accéder à des ressources (Arora *et al.*, 1990) pouvant servir de levier au développement de la capacité d'innovation (Sampson, 2007). Selon certains, la prise de participation minoritaire vise un horizon à court terme puisqu'elle permet aux associés d'explorer de nouvelles technologies et d'être en contact direct avec le milieu scientifique (Arora *et al.*, 1990), sans pour autant nécessiter des engagements importants de ressources dans la R-D organique (Roijakkers *et al.*, 2006).

La seconde forme d'alliance stratégique, dite sans prise de participation ou *non equity based*, comprend une série de collaborations inter-organisationnelles, notamment les alliances conjointes de R-D, les ententes contractuelles de commercialisation comme les accords de licence et de commercialisation, et enfin les formes contractuelles de R-D qui impliquent qu'une firme soit mandatée par une autre pour faire de la recherche menant potentiellement à des découvertes.

Les alliances stratégiques de R-D ont fait l'objet de plusieurs définitions en fonction de leurs caractéristiques. Les alliances de R-D constituent des ententes interfirmes se basant plus spécifiquement sur la coopération volontaire entre au moins deux firmes, sans impliquer une prise de participation financière ni d'investissements communs (Thorgren *et al.*, 2012). L'orientation générale est de partager l'expérience et les ressources des firmes participantes afin de poursuivre des objectifs communs d'innovation en l'occurrence le développement de nouvelles innovations technologiques (Bianchi *et al.*, 2011; Thorgren *et al.*, 2012). Les travaux de Roijakkers *et al.* (2006) montrent qu'entre 1976 et 1998, les ententes conjointes de R-D, comme les alliances de R-D entre les firmes pharmaceutiques et biotechnologiques, ont connu un essor d'environ 60 pourcent. Ce type d'alliance suppose généralement un niveau

d'interaction profond entre les parties durant une période de temps donnée en plus de favoriser, lorsque la relation le permet et que l'organisation exerce sa capacité à assimiler et à développer les savoirs externes (Cohen *et al.*, 1990), le développement mutuel de savoirs tacites et d'adaptation (Hamel *et al.*, 1990; Vanhaverbeke *et al.*, 2014). Roijakkers *et al.* (2006) expliquent que les collaborations de R-D (alliances de R-D) impliquent de mettre en commun des fonds financiers dans le but de partager des savoir-faire technologiques et d'établir des programmes de recherche et développement conjoints. Selon eux, les formes collaboratives de R-D constituent des alternatives intéressantes aux formes d'ententes bilatérales sur la base d'équité puisqu'elles fournissent une plus grande flexibilité et, contrairement à la coentreprise, il est facile d'évoluer entre plusieurs domaines scientifiques.

Les alliances de R-D peuvent impliquer un seul partenaire, ou plusieurs. En présence d'une alliance multiple, on parle de réseau. Plus spécifiquement, le terme « réseau » fait référence à un groupe de trois entités ou plus qui opèrent légalement de façon autonome dans leur propre intérêt, mais également dans l'intérêt collectif (Amesse *et al.*, 2006; Provan et Kenis, 2008). Parmi les formes de coopération en réseau, certains auteurs font la différence entre deux modes d'innovation en réseaux.

Le premier correspond à une forme de collaboration où toutes les entités participent à une plateforme dynamique de coconstruction des connaissances tout en étant responsables les unes des autres, bien qu'elles demeurent séparées et gardent leur propre identité (Amesse *et al.*, 2006; Dhanaraj et Parkhe, 2006; Klerkx et Aarts, 2013). La seconde forme de collaboration répond à un degré de collaboration entre les firmes en tenant compte des buts de chacune ce qui nécessite une adaptation constante des besoins des différents partenaires (Klerkx *et al.*, 2013).

Pour leur part, les ententes contractuelles concernent les contrats de licence impliquant qu'une firme acquiert les droits d'utiliser ou d'accéder à des technologies (pouvant

prendre la forme de brevets, marque de commerce et fabrication, marketing, et expertise technique) développées par une autre entreprise, en échange d'un paiement fixe ou de royalties (Bianchi *et al.*, 2011; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003; Wang *et al.*, 2013). Les ententes contractuelles peuvent également cibler l'acquisition de services scientifiques, notamment lorsqu'une firme mandate une firme spécialisée pour fournir des services de recherche (Bianchi *et al.*, 2011; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003). Les ententes contractuelles de R-D représentent également un type d'alliance stratégique ou *non-equity*, dans lequel l'un des partenaires mandate l'autre afin qu'il développe une technologie, conduise de la recherche et des essais cliniques ou encore qu'il se charge de la commercialisation. D'ailleurs, Wang *et al.* (2013) fournissent une meilleure compréhension quant à l'influence des contrats de licence de technologie sur la performance d'innovation. En effet, les ententes de licence de technologie peuvent, jusqu'à un certain point, avoir des impacts positifs sur les activités de brevets de la firme qui détient la licence. Réalisés en trop grand nombre, les contrats de licence peuvent limiter l'effet d'apprentissage en raison de la diversité et la nature des nouvelles connaissances à transférer et à intégrer.

Fey *et al.* (2005) identifient les alliances de R-D et les ententes contractuelles comme deux des principaux modes de gouvernance de R-D dans un contexte organisationnel. Contrairement aux alliances conjointes de R-D, les ententes contractuelles de R-D n'impliquent pas de regrouper les capacités des partenaires.

Drucker *et al.* (1999) expliquent que les firmes ne doivent pas omettre d'orchestrer leurs alliances, qu'elles soient en réseau ou non. Ils suggèrent de considérer trois points majeurs avant de passer à l'action. Il faut considérer la façon de chacune des parties de contribuer à l'essor de l'autre, définir à l'avance les objectifs, les buts et les valeurs des partenaires et se mettre d'accord sur un arbitre externe en cas de désaccord. Une alliance stratégique efficace requiert que les deux parties partagent de l'information et mettent à profit leurs réseaux d'affaires respectifs tout en gardant à l'esprit les intérêts

des partenaires lors de l'élaboration des stratégies. Pour qu'une collaboration soit bénéfique, chacune des entreprises impliquées doit apprendre de ses partenaires et respecter les différences de cultures organisationnelles (Drucker *et al.*, 1999; Kanther, 1999).

2.5.4. Alliances stratégiques : des réseaux pour innover

Les alliances stratégiques sont définies comme des ententes volontaires entre firmes, impliquant des échanges, un partage de connaissances et le codéveloppement de produits, technologies ou services (Oliver, 2001). Dans une perspective de gestion des connaissances et d'apprentissage organisationnel, les alliances stratégiques interfirmes organisées dans un but d'innovation peuvent être considérées en partie comme des réseaux d'innovation (Baum, 2000; Dhanaraj *et al.*, 2006; Sampson, 2007) ou encore comme des réseaux sociaux d'apprentissage (Amesse *et al.*, 2006; Hagedoorn et Duysters, 2002; Liebeskind *et al.*, 1996). La littérature sur les alliances stratégiques souligne la valeur des relations inter-organisationnelles à différents niveaux.

Les alliances sont des approches stratégiques, voire des opportunités d'apprentissage, qui permettent d'augmenter l'apprentissage organisationnel, en plus de constituer un facteur non négligeable pour la compétitivité de la firme (Cohen *et al.*, 1990; Teece et Pisano, 1994). D'autres affirment que les alliances peuvent servir d'approches stratégiques pour accéder d'une part à des ressources et d'autre part, pour innover. Depuis les travaux de Teece (1986) portant sur les alliances, ces dernières sont considérées comme des approches efficaces pour accéder à des actifs spécialisés et complémentaires, ou des mécanismes pour transférer des connaissances technologiques et ainsi supporter les efforts d'innovation (Arora *et al.*, 1990; Baum *et al.*, 2000; Das *et al.*, 2000; Ettlie et Pavlou, 2006; Oliver, 2001; Teece *et al.*, 1990, 1997; Zhang et Baden-Fuller, 2010). En effet, les alliances entre grandes entreprises et petites biotechs ou laboratoires universitaires ont permis aux partenaires, notamment

aux grandes entreprises, d'accéder à des actifs de la connaissance de grande valeur, de construire leur base de la connaissance et également de développer de nouvelles capacités technologiques (Ahuja, 2000; Arora *et al.*, 1990; Drucker *et al.*, 1999; Fey *et al.*, 2005; Grant *et al.*, 2004; Mitra, 2007; Rothaermel *et al.*, 2006; Thorgren *et al.*, 2012; Zhang *et al.*, 2010). Bien que les alliances de R-D permettent d'accéder à un bassin de ressources et offrent plusieurs opportunités d'apprentissage, quelques motifs sous-jacents peuvent favoriser un mode de collaboration en particulier. Par exemple, Rothaermel (2001) suggère que les alliances engagées pour des motifs d'apprentissage organisationnel favorisent l'exploration, alors que celles engagées dans un but d'accéder à des ressources complémentaires bénéficient davantage aux activités d'exploitation. D'ailleurs, Arora *et al.* (1990) avancent que « le locus de l'innovation doit être considéré comme un réseau de relations inter-organisationnelles » (p.374). En outre, les alliances peuvent aider à partager les risques et préserver des ressources spécialisées, notamment lorsqu'il est question d'explorer de nouveaux marchés et conquérir un nouveau pouvoir de marché (Hagedoorn, 1993; Oliver, 2001). Toutefois, Vanhaverbeke *et al.* (2013) soutiennent qu'une firme qui détient un important capital technologique et des capacités distinctives retirera peu de bénéfices issus d'alliances technologiques. Selon eux, réalisées en trop grand nombre, les alliances stratégiques peuvent avoir des effets contre-productifs, voire négatifs sur la performance d'innovation, notamment lorsque les alliances sont engagées tardivement dans le processus de développement d'une technologie. À l'opposé, le capital technologique et les alliances stratégiques peuvent être complémentaires et renforcer les effets de l'un et l'autre en plus de fournir des bénéfices mutuels lorsque réalisées au début du cycle de vie d'une technologie. En d'autres mots, l'influence des alliances technologiques sur la performance d'innovation diffère en fonction des phases de l'industrie et du cycle de développement d'une innovation.

Dans une dimension économique, Drucker *et al.* (1999) avancent que les alliances contribuent à engendrer une croissance des revenus pour les organisations. Il n'en

demeure pas moins que ce type d'opération se veut complémentaire et ne représente pas une substitution à la R-D interne (Baum *et al.*, 2000; Niosi, 2003; Mowery et Rosenberg, 2000).

En dépit des nombreux avantages que peuvent procurer les alliances stratégiques de R-D, plusieurs facteurs peuvent avoir une influence sur la performance d'innovation, notamment les conflits internes, la complexité de la relation, l'inefficience du réseau (Baum *et al.*, 2000), les coûts de transaction élevés (Coase, 1937; Williamson, 1975) l'engagement, la mobilité et l'appropriabilité des connaissances et de l'innovation (Dhanaraj *et al.*, 2006), les incitatifs à partager les connaissances ainsi que la structure de gouvernance du réseau (O'Reilly *et al.*, 2004; Williamson, 1985, 1996). La littérature sur les alliances stratégiques suggère que les collaborations interfirmes sont des contrats plus ou moins structurés, dont les droits de propriété intellectuelle, le partage des profits ainsi que les extrants pouvant découler de ces associations ne sont pas toujours bien établis au départ. En effet, dans un contexte de collaboration interfirmes, puisque les connaissances voyagent à travers différents canaux de communication, il pourrait être tentant pour un des partenaires de limiter le partage d'informations pour servir son propre intérêt. D'abord, les alliances stratégiques basées sur un apprentissage réciproque engrangent une position « d'otage » mutuelle qui contribue à limiter les attitudes et comportements opportunistes pouvant être contraires aux responsabilités des participants (Williamson, 1975, 1985, 1996).

Des travaux d'Hagedoorn (1993) montrent que les grandes pharma peuvent gérer simultanément plus de 500 alliances. Dans cette perspective, Dhanaraj *et al.* (2006) soulignent l'importance de bien gérer son portefeuille d'alliances en développant des capacités qui permettent d'augmenter le niveau de mobilité des connaissances, l'appropriabilité de l'innovation et la stabilité de la relation ou du réseau.

2.5.5. Fusions et acquisitions dans l'industrie des sciences de la vie : les trajectoires historiques

Les acquisitions ont fait l'objet d'une grande variété de définitions selon la forme et la nature qu'elles prennent. Ahuja *et al.* (2001, 2004) et Henderson *et al.* (1998) définissent les acquisitions technologiques comme étant des acquisitions qui fournissent des intrants potentiels pour générer l'innovation, ajouter des ressources à un bassin de connaissances, permettre des économies d'échelle, engendrer une rupture dans les routines et assurer des bénéfices potentiels de recombinaison de connaissances anciennes et l'ajout de connaissances nouvelles.

La littérature abondante sur le sujet des fusions et des acquisitions associe fréquemment ce type d'opération à l'un des moyens de développement d'une stratégie de croissance horizontale par l'externe. L'influence de la mondialisation a précipité les restructurations dans tous les secteurs d'activités, notamment dans l'industrie des sciences de la vie (Burns, 2012). Le phénomène mondial des fusions et des acquisitions représente une réponse stratégique à la mondialisation et à l'environnement des marchés en constant changement (Weber *et al.*, 1996). Ces opérations peuvent être retenues lorsque le but de l'entreprise est d'accroître ses performances, d'assurer une croissance à long terme, de rediriger l'entreprise, d'acquérir de nouvelles technologies et de la propriété intellectuelle, de pénétrer de nouveaux marchés et de nouveaux territoires et d'accroître sa compétitivité (Buono, 1997; Burns, 2012; Christensen *et al.*, 2011; Ranft et Lord, 2000; Tetenbaum, 1999).

Selon le *Harvard Business Review* (2011), chaque année plus de 2 trillions de dollars américains sont dépensés par les entreprises du monde entier pour conclure des transactions d'acquisition. En Amérique du Nord et en Europe, les fusions et les acquisitions sont devenues des moyens pour soutenir les stratégies d'acquisition et développement (Cassiman *et al.*, 2006; Ferrary, 2011; Valentini, 2005; Veugelers *et al.*, 1999), de croissance externe, ou encore de diversification commune, notamment

pour les firmes qui œuvrent dans la recherche et le développement de technologies des sciences de la vie. Selon un rapport d'Ernst et Young, en 2009, le secteur des technologies des sciences de la vie a représenté cent soixante-douze transactions de fusions-acquisitions aux États-Unis et en Europe, pour une moyenne de 15,7 G\$ US par transaction. En 2010, les fusions et les acquisitions ont connu une légère augmentation, soit cent soixante-dix-huit transactions pour une moyenne de 16,9 G\$ US par transaction. Plus récemment, selon des données compilées à partir de la base de données Thomson et Reuters, en 2014, les firmes de l'industrie des sciences de la vie ont complété 161 transactions de fusion-acquisition pour un total de 152 G\$ US.

Historiquement, les vagues de fusions et d'acquisitions ont fait partie de la vie économique de plusieurs pays, notamment de celle des États-Unis. McNamara *et al.* (2008) estiment que quatre vagues ont marqué l'histoire des États-Unis. Une première vague d'acquisitions horizontales a eu lieu au début du vingtième siècle, suivie dans les années 1920 d'une vague d'acquisitions verticales entre acheteurs et vendeurs. La troisième vague est survenue entre 1960 et 1970 et concernait les conglomérats entre entreprises non liées. La quatrième vague identifiée est survenue dans les années 1980 et est caractérisée par des acquisitions hostiles qui ont donné lieu à des « mégas transactions ».

Dans une dimension stratégique, McNamara *et al.* (2008) expliquent qu'au cours d'une période marquée par une vague d'acquisitions, le potentiel de performance lié aux retours de l'acquisition pour la firme acquéreuse peut être influencé par son positionnement au sein de la vague. Ils affirment que la tendance générale de la performance de la firme à la suite de l'acquisition d'une firme est supérieure lorsqu'elle est conclue au début de la vague et dans un marché stable. En plus de son positionnement dans la vague, le succès de l'acquisition dépend des conditions de l'industrie et de la stratégie d'acquisition de la firme acquéreuse.

2.5.6. Fusions-acquisitions et performance de la firme

Pour une organisation, une opération de fusion-acquisition représente l'une des actions économiques les plus importantes de l'exécution d'une stratégie d'entreprise. Cette décision stratégique a des implications financières à court terme et à moyen terme, en plus d'avoir des conséquences sur le développement et la survie à long terme de l'organisation. Chaque projet de fusion-acquisition débute avec des attentes élevées en termes de retour sur l'investissement, de retour sur les actifs, de croissance financière, de performance organisationnelle, de création de synergies et de création de valeur pour l'organisation et l'actionnariat. Cependant, près des deux tiers des entreprises qui ont engagé des opérations de fusion-acquisition ne parviennent pas à atteindre les résultats escomptés (Marks et Mirvis, 2000; Tetenbaum, 1999). Selon le *Deloitte Review* (2009), les statistiques montrent qu'aux États-Unis et en Europe, le taux d'échec des fusions-acquisitions est supérieur à 65 %, que les indicateurs utilisés soient boursiers ou opérationnels. D'autres statistiques récentes publiées en 2011 dans le *Harvard Business Review* révèlent un taux d'échec lié aux fusions-acquisitions variant entre 70 % et 90 %. Seulement 15 % des sociétés acquéreuses atteignent leurs objectifs financiers (Schuler et Jackson, 2001). Paradoxalement, les fusions et les acquisitions représentent, dans plus de 65 % des transactions, un échec par rapport aux objectifs de croissance du départ.

Dans le contexte où l'économie mondiale est instable et l'exposition à la concurrence internationale est accrue, les défis qui entourent les fusions-acquisitions sont nombreux, en commençant par l'intégration des cibles acquises et la difficulté à livrer les synergies opérationnelles espérées. De plus, il est démontré que les opérations de fusions et d'acquisitions peuvent être accompagnées d'un faible niveau de performance financière, d'une faible production de capital, d'un haut niveau de risque associé aux turbulences économiques et du marché et d'un haut degré de variance dans les performances. Les raisons des échecs sont multiples et sont partagées entre les facteurs

financiers (surévaluation des synergies visées, du prix payé et des économies d'échelle) et les facteurs organisationnels, managériaux et sociologiques.

Maintenant que le portrait général des fusions-acquisitions a été dressé, la prochaine division se concentre plus spécifiquement sur ce type d'opération dans l'industrie des sciences de la vie.

Depuis les quinze dernières années, l'industrie des sciences de la vie est confrontée à une période intense d'activités d'acquisitions caractérisée par une vague de fusions-acquisitions horizontales (McNamara *et al.*, 2008). Dans le contexte actuel de mondialisation, le choix de la croissance externe horizontale s'intègre dans le cadre d'une stratégie de développement motivée par des déterminants économiques (Polidoro, 2006). Ces derniers concernent l'augmentation de la capacité à générer des innovations, à accroître le degré de nouveauté en particulier lorsque les efforts d'innovation à l'interne ne sont plus suffisants (Hall, 1999) ou pour compléter les bases de connaissances (Iakovleva *et al.*, 2012) pour répondre aux exigences et à la pression concurrentielle d'un secteur. Bien que les fusions-acquisitions dans les secteurs qui requièrent des activités intensives de R-D ne soient généralement pas conclues dans l'objectif primaire de réaliser des économies d'échelles en R-D, lorsqu'elles le sont, cet effet est dominé soit par une augmentation du nombre de projets de R-D profitables et disponibles ou par une diminution du coût en capital de la R-D (Hall, 1999).

La littérature abondante dans les domaines de la stratégie, du management et de l'innovation permet d'identifier plusieurs dimensions stratégiques attribuables aux opérations de fusions-acquisitions dans les secteurs de haute technologie. D'abord, les opérations de fusions peuvent représenter un type de diversification, notamment si elles sont transfrontalières. Le chercheur Pyykkö (2009) estime que dans un contexte d'innovation, la théorie de l'internationalisation se base sur l'exploitation de l'avantage technologique dans un pays étranger, avec des sources potentielles de synergie. Ce type

de modalité permet aux firmes technologiques d'étendre leur présence à l'extérieur des frontières nationales, en plus de donner accès à un large bassin de ressources et de capacités au sein d'un système national d'innovation. Il est même possible, dans certains cas, d'observer la réalisation d'économies d'échelles, un accroissement de la portée des actifs en matière d'information et une augmentation de la base de leur propriété du savoir-faire en matière de R-D (Bertrand, 2009; Pyykkö, 2009). Pour ces raisons, Buckley et Casson (1976) estiment que les fusions et les acquisitions transfrontalières sont davantage profitables en termes de retours sur les activités de R-D et de bénéfices économiques que les opérations d'acquisitions domestiques.

Dans le cadre d'une fusion-acquisition transfrontalière, l'environnement du pays hôte de la firme acquise influence les retombées de la R-D pour la firme acquéreuse. Dans cette perspective, Pyykkö (2009) soutient que l'internationalisation contribue à ajouter plus de valeur à la R-D en raison de la diffusion des savoirs locaux qui peuvent bénéficier en retour à la R-D de la firme acquéreuse pour une technologie spécifique. En se basant sur la théorie d'internationalisation, Pyykkö (2009) stipule qu'en plus de combiner deux bases internationales de R-D, il est profitable d'exploiter plusieurs environnements favorables en matière de R-D dans le but de créer des synergies à partir des actifs intangibles, en plus de permettre l'accès à un bassin de connaissances étrangères. De plus, ce type de modalité transfrontalière peut permettre à l'acquéreur de bénéficier d'un système d'intelligence international pour l'acquisition de connaissances pertinentes pour la R-D (Pyykkö, 2009). En retour, l'acquisition de connaissances dans différents marchés nationaux donne lieu à un retour sur les investissements liés à l'innovation plus certain et plus élevé.

Deuxièmement, dans une perspective d'innovation, plusieurs auteurs suggèrent que les opérations de fusions-acquisitions constituent des sources de changements à différents niveaux. D'abord, le concept de ressources et de compétences constitue une dimension qui revient souvent et qui joue un rôle organisateur par rapport aux autres dimensions.

Capron *et al.* (2002) estiment que les fusions-acquisitions procurent des actifs complémentaires qui peuvent prendre la forme de ressources distinctives pour l'entreprise acquéreuse. Une grande partie des activités d'approvisionnement au niveau des savoirs relève des fusions-acquisitions (Valentini, 2005). Les opérations d'acquisitions sont considérées comme des actions stratégiques qui aident les firmes à modifier leurs ressources aussi bien que les routines qui soutiennent ces ressources (Capron *et al.*, 2001). Les ressources qu'une firme possède ou contrôle prennent la forme d'actifs tangibles tels que les actifs financiers et physiques ainsi que le capital humain alors que les actifs intangibles reposent dans les savoirs, les connaissances et l'expertise interne (Capron *et al.*, 2001). Certains auteurs affirment que le redéploiement de ressources à la suite d'une fusion-acquisition représente une opportunité de partager les ressources pertinentes entre les firmes. Dans une perspective d'innovation, les actifs partagés peuvent être complémentaires à d'autres formes de capacités ou d'actifs pour favoriser la commercialisation des innovations de la firme avec succès (Teece *et al.*, 1990) et accroître par le fait même la base des savoirs de la firme acquéreuse (Larsson et Finkelstein, 1999). Selon Larsson *et al.* (1999), le caractère complémentaire des firmes technologiques peut créer des opportunités de synergie dans une organisation apprenante par le biais des économies d'échelle. Dans cette même dimension, Cloudt *et al.* (2006) affirment que les fusions-acquisitions réalisées à des fins technologiques ont des effets positifs sur la performance des firmes. À l'inverse, les fusions-acquisitions qui ne sont pas engagées pour des motifs technologiques (structure de marché et entrée sur un marché) ont des effets négatifs sur la firme acquéreuse quelques années après la réalisation de l'opération.

Ensuite, les opérations de fusions-acquisitions peuvent contribuer à accélérer le développement de nouvelles technologies, à acquérir de nouvelles technologies plutôt qu'effectuer le développement en interne ou encore à atteindre de nouveaux marchés (Mitchell *et al.*, 2002). La combinaison des flux de R-D menés en interne et l'acquisition de firmes permet d'acquérir des connaissances externes et de nouvelles

technologies dans le but principal d'innover (Valentini, 2005). En outre, ces modalités constituent un moyen rapide d'acquérir de nouvelles technologies et de nouvelles compétences sous les formes de propriété intellectuelle et de main d'œuvre (Christensen *et al.*, 2011; Rosenkopf et Almeida, 2003). Dans un contexte de mondialisation, les acquisitions peuvent également servir à diminuer les incertitudes liées à la rationalité limitée en plus de contribuer à diminuer les compressions de temps qui, par conséquent, peuvent influencer le contenu et la vitesse d'apprentissage (Mitchell et Shaver, 2002).

Dans une perspective d'innovation post-fusion, les opinions dans la littérature sont partagées. Les évidences empiriques qui étudient le lien entre les fusions-acquisitions et l'innovation sont variées. Selon certains auteurs, les fusions et les acquisitions peuvent avoir des effets négatifs sur les activités de R-D post-acquisition. Les effets négatifs peuvent prendre la forme d'une diminution des investissements en R-D (Hitt *et al.*, 1991, 1998; Hosono *et al.*, 2009; Ravenscraft *et al.*, 1987, 1989). Selon Valentini (2005), ce type d'opération peut modifier les ressources disponibles, en plus de compromettre les incitatifs liés aux investissements de R-D, ce qui peut avoir une influence sur les extrants liés aux brevets (Valentini, 2005). Il explique que la qualité des brevets et leurs caractéristiques étant hautement variables, les fusions-acquisitions peuvent avoir différents effets sur la quantité et le type de brevets.

Hall (1999) soutient que les investissements en R-D sont fréquemment réduits à la suite de l'augmentation du niveau de la dette d'une entreprise, qu'elle soit occasionnée ou non par une fusion-acquisition. D'autres affirment que les organisations ont tendance à augmenter le taux de leurs séquences d'innovation technologique avant une fusion et à décroître une fois la fusion complétée (Stahl, 2010). Pour leur part, Cassiman *et al.* (2005) montrent, à partir de leurs recherches, que les fusions-acquisitions n'incitent pas nécessairement les firmes fusionnées à étendre le spectre de leur R-D à travers de

nouvelles activités, ni à servir de leviers technologiques dédiés à des produits et marchés.

À l'inverse, d'autres recherches montrent un impact positif sur la capacité de la firme à innover suite à une fusion-acquisition (Bresman *et al.*, 1999; Ernst et Vitt, 2000; Johnson *et al.*, 2008). Quant à lui, Bertrand (2009) estime que les acquisitions procurent suffisamment de gains d'efficience pour contrebalancer les coûts liés à l'intégration et aux effets du pouvoir de marché incitant par la même occasion les firmes à investir davantage dans la R-D.

D'autres études plus mitigées suggèrent que les résultats positifs sont conditionnels à plusieurs éléments, notamment en ce qui concerne le niveau de familiarité entre les technologies ou entre les ressources du capital de connaissances des firmes fusionnées (Ahuja *et al.*, 2001; Cassiman *et al.*, 2005; Ornaghi, 2009), ou encore, qu'ils dépendent de la mesure dans laquelle les activités d'innovation se chevauchent (Park *et al.*, 2012). Pour leur part, Park *et al.* (2012) affirment que les fusions-acquisitions peuvent contribuer positivement aux résultats d'innovation si les technologies des partenaires qui fusionnent se chevauchent ou possèdent des actifs intangibles qui sont reliés entre eux. Les auteurs se sont penchés sur les résultats d'innovation post-fusion d'entreprises qui sont susceptibles, selon les autorités antitrust, d'augmenter le niveau de concentration du marché. Dans leurs propos, les auteurs adoptent une position qui soutient l'idée de Schumpeter selon laquelle la concentration d'un marché peut influencer le développement de l'innovation. Les firmes qui évoluent dans un marché concentré montrent des résultats d'innovation post-fusion inférieurs à ceux des firmes qui évoluent dans un marché plus vaste (Comanor *et al.*, 2013; Park *et al.*, 2012). Le déclin est attribuable à la pression réduite de l'environnement concurrentiel pour développer des technologies radicales. Dans cette perspective, les fusions-acquisitions horizontales ont un impact négatif sur la dimension d'innovation post-fusion.

Dans une dimension de performance technologique, Valentini (2005) explique que la performance technologique dans un cadre organisationnel post-fusion, est liée à deux aspects fondamentaux. Le premier concerne la commercialisation de la technologie et le deuxième est propre au succès économique que la technologie génère. À partir d'une perspective de performance technologique, la littérature sur les fusions-acquisitions propose deux types de paradigmes. Le premier suggère qu'elles fournissent un levier supérieur à la R-D, ce qui a pour effet de conduire à une diminution des intrants liés aux opérations de R-D et à une diminution du niveau d'investissement. Ensuite, les effets positifs que procurent les fusions-acquisitions sur le niveau de performance technologique des entreprises acquéreuses constituent le deuxième paradigme. Selon Ahuja *et al.* (2001), les effets positifs sont attribuables au fait que les opérations d'acquisitions technologiques favorisent les extrants associés aux brevets.

2.5.7. Acquisitions d'un modèle d'affaires

Dans un article de Christensen et ses collaborateurs (2011) intitulé *The big idea: the new M-A playbook* publié dans le *Harvard Business Review*, les auteurs expliquent que les fusions-acquisitions peuvent servir à adapter, voire réinventer le modèle d'affaires des firmes et ce, dans le but d'ajouter de la valeur à leur modèle d'affaires actuel. Les auteurs définissent le modèle d'affaires comme un construit de quatre éléments interdépendants qui vise l'ajout de valeur ajoutée pour la firme : la proposition de valeur du client, la formule de profit de l'organisation, les ressources et les processus tels que la fabrication, la R-D, la budgétisation et les ventes. Les quatre éléments identifiés constituent le modèle d'affaires en plus de contribuer à créer et à livrer de la valeur pour l'organisation.

Selon Chesbrough (2010), les firmes mettent l'emphasis sur le développement de technologies innovantes, sans pour autant faire évoluer leur modèle d'affaires. Or, Chesbrough (2010) et Christensen *et al.* (2011) sont de l'avis que pour retirer la pleine

valeur de l'innovation, le modèle d'affaires doit être adapté. Pour ce faire, les fusions-acquisitions, les alliances stratégiques et les contrats de licence de technologie peuvent servir de moyens pour expérimenter et éventuellement, supporter les firmes dans le développement de la capacité d'innover leur modèle d'affaires, ainsi que les idées et les technologies.

Dans une perspective de performance organisationnelle, le développement d'innovations de rupture, dites disruptives, et l'acquisition d'un modèle d'affaires révolutionnaire représentent des sources efficaces de croissance associées aux revenus et aux marges (Christensen *et al.*, 2011). Les auteurs expliquent qu'une firme qui réinvente son modèle d'affaires par l'acquisition de firmes révolutionnaires du type start-ups, contribue à changer la trajectoire d'une division et peut réaliser des profits spectaculaires, en plus de soutenir une croissance importante.

Dans le contexte de la mondialisation actuelle, les auteurs soutiennent que la force de la concurrence et la rapidité des progrès technologiques érodent les profits potentiels des firmes. Par conséquent, les gestionnaires de firmes doivent être créatifs et trouver de nouvelles façons de faire des affaires dans le but de permettre une croissance à long terme et de satisfaire les attentes des investisseurs. Dans une perspective de performance financière, la réalisation de modalités d'innovation telles que les fusions-acquisitions, les alliances stratégiques ainsi que les contrats de licence de technologie peuvent représenter des moyens stratégiques pour *booster* les performances actuelles de la firme afin de maintenir une position de leader dans un marché, pour couper les coûts ou encore pour réinventer le modèle d'affaires et ainsi rediriger la firme (Christensen *et al.*, 2011).

Ils expliquent qu'une firme a un plus grand potentiel de croissance en achetant le modèle d'affaires d'une autre firme, en l'opérant séparément et en l'utilisant comme plateforme en vue d'une croissance transformative, plutôt que d'acquérir les

ressources. Or, si une firme procède à l'acquisition d'une firme et combine les ressources acquises aux ressources de la firme acquéreuse, ces dernières agiront comme un effet de levier sur le modèle d'affaires.

2.5.8. Innovation et performance de la firme

La logique dominante dans la littérature définit la performance organisationnelle comme la poursuite de nouvelles idées et activités dans le but de profiter d'un marché ou d'une position favorable et ultimement d'un avantage compétitif (Bowen *et al.*, 2010). Tel que nous l'avons expliqué précédemment, le terme « innovation » s'applique aussi bien à de nouvelles technologies qu'à l'amélioration de processus ou encore à de nouveaux modèles d'affaires. Un grand nombre de définitions partagent l'idée de l'exploration d'une nouveauté, plus particulièrement d'une nouvelle idée mise en pratique (Camisón-Zornoza *et al.*, 2004; Cho *et al.*, 2005). Dans le contexte de cette recherche doctorale, l'innovation est définie comme étant un processus de découverte, d'apprentissage et d'application de nouvelles technologies et techniques provenant de plusieurs sources dans le but de produire de nouveaux savoirs et technologies. Cette définition s'inspire en grande partie de la définition que les auteurs Tang (2006) et Drucker (1993) fournissent, en incluant plus particulièrement le sous-type d'innovation lié au développement d'une nouvelle technologie de Nelson *et al.* (1982). Cette définition permet de cibler le potentiel d'activités d'innovation entreprises par la R-D et par le dépôt de brevets (Bowen *et al.*, 2010; Katila *et al.*, 2002, 2004). Malgré les nombreuses définitions du terme innovation, ce dernier capture généralement le caractère de nouveauté propre à une idée dans le but d'améliorer la performance organisationnelle (Bowen *et al.*, 2010; Camisón-Zornoza *et al.*, 2004).

Dans cette recherche, la performance d'innovation fait référence à la performance du niveau d'innovation en termes de capacité à générer un grand nombre d'innovations de qualité et d'intrants de l'activité d'innovation. Dans la littérature, le terme «

performance de l'innovation » est régulièrement utilisé, sans toutefois préciser s'il s'agit de la performance de l'innovation produite, ou encore de la performance des activités d'innovation (Bowen *et al.*, 2010; Damanpour, 1991).

Plusieurs travaux de recherche ont étudié la relation entre la performance des firmes et l'innovation. Certaines recherches concernent la relation entre la capacité d'innovation, la qualité de l'innovation et la performance financière de la firme, comme la croissance, la profitabilité et la valeur dans le marché (Cho *et al.*, 2005). D'autres recherches basées sur le concept de l'innovation ont étudié la relation entre l'innovation et la performance organisationnelle future (Bolton, 1993; Bowen *et al.*, 2010; Greve, 2003); la relation entre la performance organisationnelle passée et l'innovation, ou encore l'influence des deux séquences temporelles d'innovation sur le niveau de la performance organisationnelle (Bowen, 2010). Bowen *et al.* (2010) soutiennent que la genèse de l'innovation influence positivement la performance organisationnelle de l'organisation. À l'inverse, la performance historique de l'organisation ne semble pas être reliée aux activités de l'innovation.

D'autres ont étudié l'impact de la performance technologique sur la performance globale de la firme dans des secteurs de haute technologie (Hagedoorn *et al.*, 2003). Cette dernière relation peut être décrite comme étant les réalisations de la firme en termes de capacité de recherche et des entrants en R-D tels que les brevets et les citations de brevets (Niosi *et al.*, 2010). Afin de déterminer l'impact de l'innovation sur la performance de la firme, les chercheurs Niosi *et al.* (2010) suggèrent de combiner les intrants et les extrants de la R-D, tels que les dépenses en R-D, le nombre de brevets, les citations de brevets et l'annonce de nouveaux produits. Les citations de brevets et le nombre de brevets représentent également des indicateurs liés aux extrants de la R-D (Niosi *et al.*, 2010).

Deux principaux courants de littérature portant sur la relation entre l'innovation et la performance ont été identifiés.

Le premier courant porte sur la relation directe entre l'innovation au sein d'organisations et la performance de la firme (Balkin *et al.*, 2000; Bolton, 1993; Bowen *et al.*, 2010; Cho *et al.*, 2005; Damanpour et Evan, 1984; Demsetz, 1973; Greve, 2003b; Hitt *et al.*, 1998; Henderson et Clark, 1990; Henderson et Cockburn, 1994; Matsuo, 2006; Pisano, 1990; Porter, 1980, 1985; Sørensen *et al.*, 2000; Subramanian et Nilakanta, 1996).

D'abord, Demsetz (1973) propose une première conception de la performance financière de la firme basée sur la capacité de cette dernière à dégager une grande efficacité à partir de ses ressources. L'idée principale qui se dégage de la conception de l'auteur met en lumière le concept des ressources et suppose que lorsqu'une firme possède des actifs uniques, elle est en mesure de générer des profits de façon soutenue.

Ensuite, la conception de Porter (1985) réfute celle de Demsetz. Porter estime que la structure du marché et l'environnement externe permettent à la firme d'engendrer un haut niveau de profitabilité. Selon lui, la performance financière de la firme résulte de sa capacité à exploiter le marché dans lequel elle évolue. Le modèle de Porter se concentre sur l'environnement externe et se base sur une approche stratégique normative orientée vers le positionnement de la firme. La notion de différenciation combinée aux conditions favorables de l'industrie peuvent contribuer à l'obtention d'un avantage concurrentiel.

Encore aujourd'hui, la relation entre l'innovation et la performance de la firme reste incertaine (Bowen *et al.*, 2010). Des études montrent une relation positive (Cho *et al.*, 2005; Damanpour *et al.*, 1984; Pisano, 1990; Subramanian *et al.*, 1996) plus particulièrement au sein des petites firmes lorsque la performance organisationnelle est

mesurée en termes de performance dans un marché (Bowen *et al.*, 2010; Matsuo, 2006). À l'opposé, d'autres recherches montrent une relation négative entre l'innovation et la performance organisationnelle future (Balkin *et al.*, 2000) ou une relation non significative (Hitt *et al.*, 1998). Selon Bowen *et al.* (2010), le manque d'attention à l'égard des collectes de données, notamment de la séquence temporelle des données, peut expliquer les résultats variés. Subramanian *et al.* (1996) expliquent que les résultats conflictuels des études passées peuvent être expliqués par les différentes définitions du construit de l'innovation. Leur recherche démontre que l'utilisation de mesures multidimensionnelles de l'innovation peut expliquer les variances de résultats des recherches passées. Selon les auteurs, une relation substantielle est présente entre les facteurs organisationnels, les innovations organisationnelles et la performance organisationnelle, mais peut être détectée seulement si le caractère de l'innovation est mesuré en tant que construit multidimensionnel.

D'autres chercheurs ont étudié la relation entre le niveau d'innovation d'une technologie et la performance de la firme ou le niveau de croissance de la firme ou encore, les profits (Cho *et al.*, 2005; Kleinschmidt et Cooper, 1991; Valentini, 2005). Les recherches soutiennent qu'une technologie qui connaît un succès peut engendrer une grande portion des revenus de la firme. Valentini (2005) soutient pour sa part que le résultat et la performance d'innovation technologique dépendent aussi bien des ressources disponibles et employées lors du processus d'innovation que des incitatifs à innover.

Le second courant porte sur la relation entre la performance de la R-D au sein de la firme et l'innovation (Bruyaka, 2005; Gastaldi *et al.*, 2005; Niosi, 2003; Niosi *et al.*, 2010; Pisano, 1990; Valentini, 2005). La question centrale associée à la performance de la R-D et de l'innovation concerne l'identification et l'analyse des déterminants d'une performance supérieure. Parmi les déterminants pouvant influencer les résultats de la R-D, notons les capacités organisationnelles distinctives (Camisón-Zornoza *et al.*,

2004), les ressources uniques (Penrose, 1959; Barney, 1986, 1991), la taille de la firme (Camisón-Zornoza *et al.*, 2004; Henderson et Clark, 1990; Henderson, Jaffe et Trajtenberg, 1998; Pisano, 1990), son âge (Sørensen *et al.*, 2000), sa localisation géographique (Madhock *et al.*, 2000; Zucker *et al.*, 2002, 2007; Niosi *et al.*, 2010), ses dépenses en R-D (Henderson et Clark, 1990), son expérience et la diversité de son portefeuille de R-D (Henderson et Cockburn, 1994; Sørensen *et al.*, 2000), la réputation de ses chercheurs étoiles (Zucker *et al.*, 1998; Niosi *et al.*, 2010) ainsi que les liens inter-organisationnels (Bruyaka, 2005; Gulati *et al.*, 2003; Niosi, 2003; Rothaermel *et al.*, 2004) et les liens entre les chercheurs étoiles et les chercheurs au sein des firmes (Niosi *et al.*, 2010; Zucker *et al.*, 1998; Zucker *et al.*, 2001; Zucker *et al.*, 2002).

Dans la littérature, le terme « performance », lorsqu'il est associé à la firme, prend plusieurs formes. Dans le domaine de la stratégie, la plupart des travaux utilisent la profitabilité ou la croissance comme seule mesure de performance, sans pour autant différencier leur relation (Cho *et al.*, 2005). Plusieurs auteurs associent la croissance organisationnelle à la profitabilité ou encore à la création de valeur pour les actionnaires (Hagedoorn *et al.*, 1994). Bien que les acquisitions et les alliances stratégiques demeurent des modalités largement engagées dans l'industrie des sciences de la vie, leurs effets à long terme sur la performance financière au niveau de la firme restent encore à étudier. Or, Ramezani *et al.* (2002) et Cho *et al.* (2005) montrent que maximiser la croissance n'accroît pas nécessairement le niveau de profitabilité et ne contribue pas non plus à créer de la valeur pour les actionnaires. Dans le cadre de cette recherche, la performance financière de la firme s'inspire des construits proposés par Ramezani *et al.* (2002) et Cho *et al.* (2005), qui incluent deux indicateurs : les niveaux de croissance et la création de valeur.

Bien que le corps de la littérature soit exhaustif, il rapporte des résultats mitigés. Pour cette raison, cette recherche doctorale se concentre sur les moyens mis en œuvre par

les firmes pour soutenir le développement de l'innovation tout en demeurant financièrement performantes.

Pour conclure la présente section consacrée aux modalités d'innovation, il est pertinent de rappeler qu'un nombre varié de visions et de facteurs sont plutôt complémentaires lorsqu'il est question d'étudier les liens entre la performance de la firme et l'innovation ainsi qu'entre la performance de la recherche et du développement et l'innovation. La grande entreprise n'est plus la seule responsable de l'activité d'innovation au sein de l'industrie. « Le locus de l'innovation doit être pensé en tant que réseau de relations inter-organisationnelles » (Arora *et al.*, 1990, p. 374). Dans une économie capitaliste moderne, le processus d'innovation nécessite de nouvelles formes d'ententes organisationnelles afin de permettre de combiner différents actifs spécialisés complémentaires, contrôlés par plusieurs agents (Arora *et al.*, 1990).

Dans un contexte d'innovation intensive, l'innovation est vue comme le résultat d'activités d'innovation permettant de générer les rentes de l'innovation qui, en retour, peuvent contribuer négativement ou positivement à la performance financière de la firme. Plus spécifiquement, la rente de l'innovation est décrite comme étant l'ensemble des retours pouvant découler de l'innovation. Dans la vision classique du positionnement, l'appropriabilité de la rente née d'une innovation est fonction de la capacité d'une firme à créer des barrières à court et moyen terme (Porter, 1980). L'approche du positionnement fournit pour sa part une autre perspective : l'appropriabilité de la rente d'innovation provient du caractère distinctif de ses ressources et de ses capacités. À travers les deux approches précédentes, un parallèle se dresse entre la rente de l'innovation et la rente de l'entrepreneuriat proposée par Rumelt (2005). Il actualise le concept des rentes de l'entrepreneuriat dans une perspective d'innovation et les définit comme étant « la différence entre la valeur *ex post* (flux de paiements) et le coût *ex ante* (valeur) des ressources combinées pour

former l'entreprise ». Selon lui, les activités d'innovation sont conditionnées par les facteurs qui influencent la taille et la durée des rentes de l'entrepreneuriat.

Il est dans la nature de l'entrepreneuriat de créer, de découvrir et d'inventer, ce qui crée conséquemment une instabilité qui, à son tour, produit les rentes de l'entrepreneuriat. Rumelt insiste sur la capacité de la firme à protéger son innovation des concurrents dans le but de s'approprier la valeur des rentes. Il suggère notamment quelques « mécanismes d'isolation » qui font référence aux propriétés intellectuelles protégées par des lois, telles que les brevets d'invention, les droits de propriété, les contrats de licence de technologie, les marques déposées et les accords écrits. Les asymétries de l'information (Akerlof, 1970), l'avantage du premier entrant, les effets de l'apprentissage et les nombreux décalages (entre la reconnaissance, l'évaluation et la formulation d'une réponse à l'innovation) peuvent également aider à protéger les innovations contre l'imitation des concurrents.

Le concept des rentes de l'entrepreneuriat proposé par Rumelt porte à réfléchir sur les conditions d'innovation. Certains chercheurs, notamment Arrow (2006), Baumol (2002) et Rumelt (2005), s'intéressent à cette question. Les études en économie proposent que les incitatifs d'une firme pionnière pour innover sont moindres en raison du risque qu'elles encourent de substituer une ancienne innovation par une nouvelle. Les gains de la nouvelle innovation pourraient réduire, voire balayer, les rentes rattachées à l'ancienne technologie.

2.5.9. Modalités d'innovation et performance financière de la firme

Depuis longtemps, on discute du fait qu'un des principaux objectifs des firmes est le profit qu'elles génèrent (Friedman, 1988). Pour y arriver, les hauts dirigeants élaborent et mettent en œuvre des stratégies qui leur permettent d'une part, d'atteindre un certain niveau de performance et d'autre part, d'assurer une croissance soutenue de

l'organisation. En plus de satisfaire les intérêts à court terme des actionnaires, la performance doit permettre d'assurer la pérennité de la firme à long terme, ce qui est nécessaire pour satisfaire les attentes des parties prenantes (Drucker, 1999). En effet, les entreprises doivent gérer leurs activités de façon efficiente dans le but de dégager le maximum de bénéfices, tout en optimisant la gestion des coûts en interne. Dans ce contexte, les modalités externes d'innovation constituent des mécanismes pour internaliser des ressources ainsi qu'externaliser plusieurs activités qui nécessiteraient autrement un engagement de ressources accru. Pour ces raisons, la croissance marquée des dernières décennies pour les alliances stratégiques et les acquisitions suscite des questions liées à la valeur des modalités stratégiques d'innovation pour la grande firme sur la performance financière à long terme.

Bien que les alliances stratégiques et les acquisitions demeurent des modalités largement engagées dans l'industrie des sciences de la vie, leurs effets à long terme sur la performance financière au niveau de la firme restent encore à étudier. Plusieurs travaux en management ont utilisé différentes approches pour étudier les effets des alliances sur le succès de la firme. Quelques travaux ont étudié l'influence des alliances stratégiques sur la valeur de marché des firmes en considérant différents facteurs déterminants tels que la taille des firmes, les attributs des partenaires, la structure de l'industrie, les caractéristiques des firmes (Häussler, 2006), la position dans le partenariat (Das *et al.*, 1998) et la nature du partenariat, qu'il soit technologique, de R-D ou marketing (Hagedoorn, 1993). Hughes (1999) rapporte que les alliances stratégiques, lorsqu'elles impliquent des activités appliquées de développement de l'innovation, sont appropriées puisqu'elles limitent le risque technologique. D'autres ont trouvé une relation positive entre les liens inter-organisationnels et la survie de la firme (Baum et Oliver, 1991). À l'opposé, Schoonhoven et Lyman (2000) ne trouvent pas de relation positive entre les liens inter-organisationnels et la survie de la firme.

Peu de travaux ont étudié la relation entre les alliances stratégiques, les acquisitions et la performance financière à long terme de la grande entreprise. La réalisation de stratégies d'innovation à travers les alliances et les acquisitions peut produire des effets variables à différents niveaux (Ahuja *et al.*, 2001; Hagedoorn *et al.*, 1994; Kusewitt, 1985; Park *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2013). Dans la littérature, la variation des résultats peut être attribuable à différents facteurs, notamment le degré des synergies obtenues, le degré d'intégration (Lin, 2014) et la valeur créée (Kusewitt, 1985; Lubatkin, 1983).

L'industrie des sciences de la vie requiert des investissements en capital substantiels et les retours sur l'investissement sont incertains. Il est logique que les firmes désirent partager le risque, ainsi que les coûts, et choisissent d'allonger du capital au fur et à mesure que les informations à propos d'un investissement potentiel deviennent concrètes (Ragozzino *et al.*, 2014). Le théorème de Coase suggère que les alliances stratégiques et les acquisitions peuvent constituer des formes de gouvernance ainsi que des mécanismes de coordination et de développement de l'innovation plus ou moins favorables (Haüssler, 2006; Ragozzino *et al.*, 2014; Williamson, 1985). Dans cette dimension, la théorie des coûts de transaction suggère que l'acquisition de connaissances et de compétences à l'externe peut substituer les investissements dans la R-D à l'interne (Williamson, 1985). À l'opposé, d'autres travaux proposent d'utiliser les acquisitions et les alliances stratégiques pour compléter les activités de R-D (Cassiman *et al.*, 2006; Hagedoorn, 1993; Hagedoorn *et al.*, 1994; Roijakkers *et al.*, 2006). Certains suggèrent pour leur part que les alliances d'innovation et les acquisitions peuvent occasionner des coûts importants, que ce soit en matière de coûts d'acquisition, de gouvernance, de transfert des connaissances et de savoir-faire ou encore de coordination, pouvant varier considérablement selon la nature de l'opération engagée (Brown *et al.*, 2012; Das *et al.*, 1998; Gulati, 1995; Häussler, 2006).

Dans un tel contexte, caractérisé par le développement de domaines spécialisés et complexes, (Powell *et al.*, 1996, 2005), les acquisitions peuvent permettre à la firme,

si elle a une capacité d'absorption, de développer ou même d'accroître son expertise dans le développement et la commercialisation d'innovations générées à l'externe (Arora *et al.*, 1990; Mittra, 2007; Wang *et al.*, 2013). Elles peuvent aussi faire en sorte que la firme s'intègre subséquemment à une structure organisationnelle à travers un système de routine (Levinthal *et al.*, 1993). Les engagements répétés dans des transactions corporatives peuvent faciliter, à long terme, les transactions futures et améliorer leurs chances de succès (Ragozzino *et al.*, 2014). Dans leurs travaux, Barkema et Drogendijk (2007) et Wang *et al.* (2013) montrent que les entreprises qui investissent graduellement dans des modalités comme les ententes contractuelles, acquièrent des connaissances dans des marchés nouveaux et ont tendance à mieux performer.

Néanmoins, l'acquisition de nouveaux actifs n'entraîne pas pour autant la génération de gains économiques ni d'innovations. Cela peut dépendre de la nature des actifs acquis comme le caractère de nouveauté des ressources acquises, la taille des connaissances acquises, les canaux et les structures par lesquelles les nouvelles ressources sont cheminées ainsi que les ressources pouvant être intégrées sans résistance (Ahuja *et al.*, 2001; Larsson *et al.*, 1999). Le risque d'investir dans des ressources et actifs peu ou pas profitables pour la firme est bien présent (Borch *et al.*, 2007). Dans une dimension économique, l'une des difficultés réside notamment dans le risque de sélection adverse, c'est-à-dire l'évaluation des ressources acquises en se basant sur des informations incomplètes (Akerlof, 1970), le risque étant donc de mal évaluer la validité et la fiabilité des ressources. Souvent, les firmes sous-estiment les difficultés à intégrer les ressources acquises de même que la magnitude de la tâche d'intégration (Ahuja *et al.*, 2001; Williamson, 1975).

Une stratégie d'acquisition peut représenter l'un des moyens les plus efficaces pour pénétrer rapidement un nouveau marché et sécuriser l'avantage du premier entrant (Lieberman et Montgomery, 1998). Les firmes qui se spécialisent dans une stratégie

d'acquisition misent davantage sur leurs capacités d'industrialisation et de commercialisation, plutôt que sur leur capacité à générer des innovations radicales (Ferrary, 2011).

Drucker *et al.* (1999) soutiennent que le type de modalité d'innovation réalisée peut avoir un impact sur le niveau de croissance des revenus pour l'organisation. Lorsque l'on s'attarde à la relation entre les acquisitions et la performance financière de la firme, les résultats sont mitigés. Même lorsque des activités d'acquisition (start-ups, de corporations ou encore les prises de participations minoritaires) sont réalisées dans un but d'innovation, elles constituent des formes d'investissement. Certains montrent que les acquisitions ont un effet négatif sur la création de valeur de la firme acquéreuse en raison du bas niveau de gains de synergies (Marks *et al.*, 2000; Moeller *et al.*, 2005; Tetenbaum, 1999). Hartford (1999) soutient pour sa part que les firmes qui détiennent un haut niveau de liquidités financières engagent plus d'acquisitions que toutes les autres firmes. En effet, trop de liquidités peut signifier que l'entreprise ne gère pas ses actifs de façon optimale. Cependant, une acquisition demeure risquée. Les travaux d'Hartford (1999) montrent qu'en général, les acquisitions d'entreprises sont associées à une diminution de la valeur de l'action ainsi qu'à un bas niveau de performance pour la firme acquéreuse. Lubatkin *et al.* (2001) et Schmidt et Fowler (1990) montrent que les actionnaires de la firme acquéreuse peuvent engranger des bénéfices seulement s'il existe un certain degré de similarité entre les deux firmes. Autrement, les gains potentiels peuvent être dilués par un coût d'acquisition trop élevé et des problèmes d'intégration qui conduisent par conséquent au déclin de la performance financière future (Ravenscraft et Scherer, 1987, 1989).

Pour sa part, Kusewitt (1985) a étudié l'effet des acquisitions sur la performance financière de la firme, mesurée par le ROA et le rendement de la firme sur les marchés. Il rapporte que le taux d'acquisition, traduit par le nombre d'acquisitions réalisées dans le temps, constitue un facteur de performance propre à la stratégie d'acquisition. En

outre, il incombe de trouver le juste équilibre. Il soutient que le taux d'acquisition doit être relativement élevé pour développer et conserver une expertise dans la réalisation de ce genre de modalités d'innovation. En revanche, gérer plusieurs acquisitions dans une même période peut éventuellement accentuer les limitations cognitives des gestionnaires (Hoang *et al.*, 2005). Kusewitt (1985) propose donc de trouver un équilibre, soit une acquisition par année, et un minimum d'une acquisition tous les quatre à cinq ans. Il ne fait toutefois pas la distinction entre les types d'acquisitions.

D'autres facteurs peuvent faire varier le niveau de performance de la firme comme par exemple, le prix payé. Les firmes acquéreuses paient généralement un prix élevé par rapport à la valeur réelle de la firme sur le marché. Selon Burkhardt (2012) et le *Medical Device and Diagnostic Industry* (2014), le prix moyen pour une acquisition dans l'industrie des sciences de la vie en 2011 et 2012 était respectivement de 195 M\$ US et 178 M\$ US. Le prix payé et l'estimation de la firme acquise sont des déterminants majeurs qui influencent la profitabilité des firmes. Bertrand (2009) soutient qu'une augmentation du niveau de la dette pour réaliser une acquisition et une diminution du levier financier peuvent inciter les firmes à entreprendre des projets d'innovation moins risqués, susceptibles d'engranger des retombées financières à court terme en plus de réduire les investissements à l'interne dans la R-D. Pour ces raisons, la performance financière à long terme de la firme acquéreuse peut être compromise (Hall, 1999).

Selon Kusewitt (1985), le moment où l'acquisition est réalisée représente un autre facteur pouvant influencer la performance financière de la firme. En d'autres mots, une acquisition réalisée dans un creux du marché boursier risque d'être plus profitable en plus de limiter la surévaluation de la firme cible. Dans une perspective économique, il montre que l'acquisition de petites firmes peut être risquée pour deux raisons. La première suggère que l'acquisition d'une petite firme nécessite souvent plus de ressources et de temps pour l'intégrer à la firme acquéreuse par rapport aux profits

qu'elle génère. Ensuite, il n'y a pas d'assurance que la firme acquéreuse rentabilisera son acquisition dans le futur, notamment si l'innovation est toujours en développement. Dans une perspective de coûts de transaction, le risque financier associé à l'acquisition d'une entreprise en démarrage peut ne pas avoir d'effets économiques positifs pour la firme acquéreuse, notamment s'il s'agit d'une entreprise qui évolue dans un domaine ayant un haut niveau d'incertitude. À l'opposé, les grandes firmes représentent un plus grand niveau de risque et ne sont pas toujours financièrement profitables. En d'autres mots, les acquisitions de trop petites ou de trop grandes firmes peuvent diminuer la performance financière de la firme acquéreuse. L'idée de Kusewitt (1985) repose en partie sur la théorie des coûts de transaction où les coûts engagés pour intégrer la firme acquise à la firme acquéreuse ainsi que les incitatifs et les pressions financières post-acquisition peuvent modifier l'ensemble des ressources financières en plus de rendre les organisations plus complexes (Hitt *et al.*, 1998).

2.6. SYNTHÈSE DU CONTEXTE THÉORIQUE

Avant de présenter le cadre opératoire de la présente recherche, faisons une brève synthèse des sujets traités précédemment. Pour comprendre et poser un regard critique sur la problématique exposée dans le premier chapitre concernant les façons d'innover et surtout, le rôle des acquisitions et des alliances stratégiques pour innover et soutenir les compétences d'innovation au sein d'une industrie caractérisée par un régime d'innovation intensive. La littérature sur les stratégies a été explorée de façon approfondie, plus spécifiquement celles dites d'innovation, le management de l'innovation et l'ensemble des écrits portant sur les fusions-acquisitions et les alliances stratégiques.

Dans un contexte d'innovation intensive, l'innovation est au cœur de la stratégie des firmes puisqu'elle constitue l'une des principales sources de l'avantage compétitif (Díaz-Díaz *et al.*, 2014; McGrath, 1993, 2013). D'un point de vue théorique, la

stratégie représente l'orientation et la détermination des buts et objectifs de la firme à long terme, ce qui implique d'identifier les actions et ressources à allouer pour les atteindre (Chandler, 1992). En d'autres mots, la décision d'investir dans la recherche, la science et la technologie est devenue un enjeu stratégique qui est lié d'une part au management de l'innovation et d'autre part, au processus de gestion des connaissances et compétences (Zahra *et al.*, 2002). Dans un contexte dynamique reposant sur une économie fondée sur les savoirs (Julien, 2005; Niosi, 2003; Niosi *et al.*, 2010), la performance d'innovation de la firme se reflète dans sa capacité à accéder, comprendre, développer et exploiter un ensemble de connaissances et compétences (Amesse *et al.*, 2006; Cohen *et al.*, 1990; Díaz-Díaz *et al.*, 2014; Lichtenthaler *et al.*, 2009; Lubatkin *et al.*, 2001; Zahra *et al.*, 2002). Dans cette perspective, l'une des questions fondamentales est de savoir comment innover, mais plus encore, comment renouveler la capacité d'innovation de la grande firme pour l'adapter au contexte dynamique et la faire répondre aux exigences actuelles et futures?

Ainsi, la stratégie s'opérationnalise à travers la coordination des activités d'innovation. Force est de constater que les grandes firmes ne possèdent pas toutes les connaissances ni les compétences nécessaires pour assurer une performance d'innovation soutenue (Kogut *et al.*, 1996). Pour cette raison, elles adoptent une vision d'innovation ouverte; elles s'appuient sur diverses sources externes qui exploitent ou développent de nouvelles connaissances et compétences, notamment via des modalités d'innovation externes (Chesbrough, 2003a, 2003b, 2012a; Diaz-Diaz *et al.*, 2014; Roijakkers *et al.*, 2006). En somme, les modalités d'innovation externes sont vues comme des sources de connaissances engagées par la firme qui constituent des moyens pour supporter à la fois la mise en œuvre de la stratégie d'innovation et les activités d'innovation.

Au regard du contexte théorique présenté auparavant, l'examen de la littérature permet de constater que l'innovation constitue un processus complexe et multidimensionnel surtout lorsque l'on considère l'ampleur et l'étendue de la recherche scientifique ainsi

que les ressources nécessaires au processus de découverte. Les liens externes engagés entre les firmes de l'industrie sont devenus l'archétype des grandes firmes. Néanmoins, une carence dans la littérature est constatée au plan de l'étude des relations entre les divers liens externes, considérés comme des modalités pour innover et comme capacité à générer l'innovation et la performance à long terme de la grande firme. Plusieurs auteurs reconnaissent le rôle et la nature fondamentale des ressources tacites telles que les connaissances, capacités et compétences, dans la science et la technologie. Malgré tout, dans un contexte d'innovation intensive où le développement de l'innovation nécessite d'engager à la fois des collaborations externes et des acquisitions pour compléter et enrichir la base de connaissances de la grande firme, trop peu de travaux se sont penchés sur l'étude des relations d'influence entre ces liens stratégiques, les capacités et compétences d'innovation et enfin, la performance des grandes entreprises.

L'élaboration et la construction du cadre conceptuel s'appuie sur la synthèse de la recension des écrits. Le cadre conceptuel proposé contribue à enrichir et à combler en partie l'incomplétude explicative dans la littérature. Ensuite, un cadre théorique est suggéré visant à guider cette recherche dans le but d'apporter un éclairage nouveau, propre à la problématique exposée entourant le déclin de la performance d'innovation généralisé dans l'ensemble de l'industrie. Le cadre théorique proposé est en quelque sorte un schéma intégrateur qui inclut le cadre conceptuel élaboré auquel s'ajoute des concepts émergents appropriés pour appuyer l'approche hypothético-déductive empruntée en lien avec l'objet d'étude.

Certes, la recension des écrits en stratégie d'innovation ainsi qu'en management d'innovation permet de compléter l'élément central de ce cadre de travail, soit les modalités stratégiques d'innovation engagées par les grandes firmes pour compléter les efforts endogènes de R-D et conséquemment, atteindre un haut niveau d'innovation soutenu. À ce sujet, la littérature met l'emphasis sur les éléments suivants :

1. L'innovation doit être au cœur de la stratégie (Díaz-Díaz *et al.*, 2014; McGrath, 2013);
2. L'innovation est une compétence (McGrath, 1993, 2013), en ce sens qu'elle dépend en grande partie des ressources de la firme (Ahuja *et al.*, 2004; Barney, 1991, 2001; Barney *et al.*, 2001; Eisenhardt *et al.*, 2000; Penrose, 1959; Peterhaf, 1993; Spanos *et al.*, 2001; Teece *et al.*, 1997; Wernerfelt, 1984) ainsi que des capacités organisationnelles de la firme à gérer les connaissances internes et externes (Bruyaka, 2005; Camisón- Zornoza *et al.*, 2004; Chesbrough, 2010, 2012a; Cohen *et al.*, 1990; Henderson et Cockburn, 1994; Lichtenthaler *et al.*, 2009; Pandza *et al.*, 2007; Teece *et al.*, 1997; Zahra *et al.*, 2002; Zhang *et al.*, 2010);
3. La notion d'apprentissage est fondamentale à l'avancement de la science, de même qu'au développement de nouvelles découvertes et innovations (Ahuja *et al.*, 2001; Cockburn *et al.*, 1998; Hagedoorn, 1993; Hagedoorn *et al.*, 1994; Hoang *et al.*, 2005; Lubatkin *et al.*, 2001; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003; Roijakkers *et al.*, 2006; Zahra *et al.*, 2002);
4. La combinaison simultanée des fonctions de R-D orientées vers l'exploitation et l'exploration (Arora *et al.*, 1990; Ferrary, 2011; He *et al.*, 2004; Lin, 2014; Mittra, 2007; O'Reilly *et al.*, 2004; Tushman *et al.*, 1996);
5. L'innovation, comme étant le fruit d'un processus complexe multidimensionnel et dynamique, doit être supportée en partie par des liens inter-organisationnels (Aurora *et al.*, 1990; Baum *et al.*, 2000; Bruyaka, 2005; Capron, 1999; Cassiman *et al.*, 2006; Cheng *et al.*, 2015; Chesbrough, 2012a, 2012b; Chesbrough *et al.*, 2006; Christensen *et al.*, 2011; Comanor *et al.*, 2013; Das *et al.*, 1998; Díaz-Díaz *et al.*, 2014; Eisenhardt *et al.*, 2000; Ferrary, 2011; Fey *et al.*, 2005; Gulati *et al.*, 2003; Hagedoorn, 1993; Hagedoorn *et al.*, 2003; Hagedoorn *et al.*, 1993; Hagedoorn *et al.*, 2012; Mitchell *et al.*, 2002; Mittra, 2007; Niosi, 2003; Oliver, 2004; Roijakkers *et al.*, 2006; Rothaermel *et al.*, 2004; Valentini, 2005; Veugelers *et al.*, 1999). Dans cette perspective, le

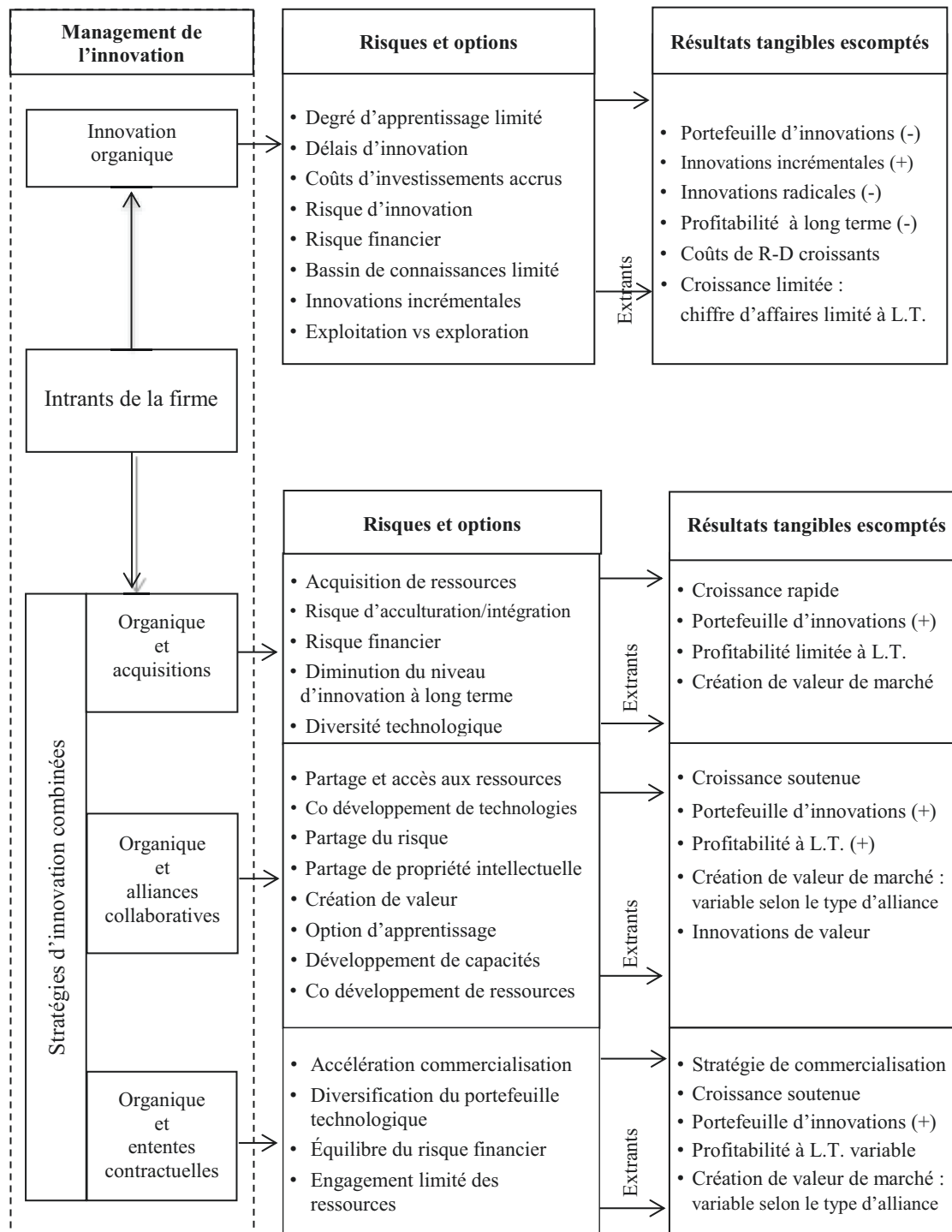
rythme des changements de notre ère accentue les besoins de développer des alliances stratégiques (Bianchi *et al.*, 2011; Drucker *et al.*, 1999; Mittra, 2007; Niosi, 2003; Powell, 1998; Powell *et al.*, 1996, 2005);

6. Le développement de l'innovation en réseau permet d'appuyer une logique d'apprentissage orientée sur un modèle de coconstruction des connaissances et compétences (Amesse *et al.*, 2006; Borch *et al.*, 2007; Chesbrough, 2003a, 2003b, 2004a, 2004b, 2006a, 2007, 2012a, 2012b; Chesbrough *et al.*, 2006; Firesike *et al.*, 2015; Provan *et al.*, 2008);
7. Les acquisitions et les alliances stratégiques combinent des intrants de l'innovation, notamment les connaissances ainsi que les capacités et les compétences, servant ainsi de levier aux découvertes. Bien que les acquisitions et les alliances soient des moyens reconnus pour générer l'innovation, elles ne sont pas des substituts aux efforts organiques de R-D mais fournissent plutôt un levier qui peut contribuer à renforcer la performance des activités de R-D menées à l'interne (Cassiman *et al.*, 2006; Chesbrough *et al.*, 2006; Veugelers *et al.*, 1999). Dans cette perspective, la coopération interfirmes liée aux processus d'innovation conjoints peut contribuer au développement de nouvelles connaissances, tant au niveau de l'exploration de ressources qu'au niveau des défis d'exploitation finale des ressources combinées dans une plateforme d'affaires (Iakovleva *et al.*, 2012);
8. À partir de l'approche fondée sur les compétences, dans une perspective d'apprentissage, les alliances de R-D et la coentreprise représentent des formes d'alliances stratégiques basées sur une structure d'apprentissage inter-organisationnelle dont l'emphase se concentre sur l'intégration et l'union des ressources (Arora *et al.*, 1990; Hagedoorn, 1993; Hagedoorn *et al.*, 2002; Hagedoorn *et al.*, 1994; Lin *et al.*, 2012; Lubatkin *et al.*, 2001; Sampson, 2007). Ce type de collaboration, dont l'axe principal cible l'apprentissage et la découverte, implique nécessairement une forme de dépendance mutuelle au

processus évolutionnaire culminant avec le développement d'une structure de la connaissance interfirmes (Lubatkin *et al.*, 2001).

L'élaboration de cette recherche s'est construite en partie sur le cadre conceptuel présenté à la figure 2.3, auquel s'ajoute une dimension stratégique d'apprentissage issue des capacités organisationnelles et de la gestion des connaissances et compétences. L'étude proposée peut être vue comme une conceptualisation de liens causaux et explicatifs qui permettent de dégager la complexité de la problématique étudiée et de souligner l'importance des capacités stratégiques organisationnelles pour générer l'innovation.

Figure 2.3
Cadre conceptuel



2.6.1. Questions de recherche

À l'égard de l'ensemble de la littérature, il est possible de confirmer l'importance des ressources, plus spécifiquement les connaissances et les compétences, pour innover. La littérature ne permet pas de déterminer quelles sont les modalités les plus appropriées pour accéder aux sources du savoir ni quelles combinaisons de modalités permettent d'atteindre un niveau optimal de complémentarité entre les modalités stratégiques exogènes engagées.

À travers la compréhension de la problématique managériale étudiée précédemment, cette recherche souhaite répondre à la question de recherche principale suivante qui guide cette thèse.

Dans l'industrie des sciences de la vie, comment la composition du portefeuille de modalités d'innovation affecte-t-elle la performance d'innovation et la performance financière de la grande firme à long terme?

TROISIÈME CHAPITRE CADRE OPÉRATOIRE

Le deuxième chapitre de cet ouvrage était consacré à une revue exhaustive de la littérature portant sur les thèmes centraux de cette recherche, soit la stratégie, l'innovation et les modalités d'innovation exogènes. Le troisième chapitre présente et discute en détail du cadre de la recherche ainsi que de la méthodologie de recherche employés dans la présente étude.

3.1. OBJET D'ÉTUDE

Selon Giordano et Jolibert (2012), l'objet de recherche est l'identification du problème qui émerge des allers-retours entre les théories, les concepts et le terrain. Dans le cas de cette étude, l'objet de la recherche consiste à savoir pourquoi, dans un contexte d'innovation intensive, certaines grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie sont plus performantes que d'autres.

L'objet de la présente recherche se décline subséquemment en sous-questions. La première sous-question est la suivante : pourquoi les grandes entreprises peinent-elles à générer des innovations de façon soutenue, malgré le fait qu'elles complémentent leurs efforts de R-D en engageant des opérations d'acquisitions et d'autres formes de collaboration?

La seconde sous-question est : dans un portefeuille de modalités d'innovation stratégiques, quelles sont les combinaisons de modalités qui permettent de maximiser la performance de la grande firme à long terme?

La troisième sous-question est : dans quelles mesures est-il profitable pour les grandes firmes de diversifier ou d'équilibrer leur portefeuille de modalités d'innovation

stratégiques afin de maximiser le développement de l'innovation, tout en étant financièrement performantes à long terme?

La quatrième sous-question est : est-ce que les alliances stratégiques sont des modalités d'innovation complémentaires aux acquisitions, ou au contraire, représentent-elles des substituts aux acquisitions?

Finalement, la dernière sous-question est : quelles sont les interactions qui permettent d'améliorer les capacités nécessaires au développement d'innovations et conséquemment, d'améliorer la génération et le partage de connaissances de même que l'intégration de divers partenaires nécessaires au développement de l'innovation?

Maintenant, en lien direct avec l'objet de la recherche, la question principale à laquelle il importe de répondre est la suivante : dans l'industrie des sciences de la vie, comment la composition du portefeuille de modalités d'innovation affecte-t-elle la performance d'innovation et la performance financière de la grande firme à long terme?

Cette recherche a également pour ambition de répondre à d'autres questions complémentaires : dans un contexte d'innovation intensive, pourquoi certaines grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie sont-elles plus performantes que d'autres? Les grandes firmes génèrent-elles plus d'innovations à long terme en s'appuyant sur des modalités qui nécessitent des échanges et des gains mutuels à travers des activités conjointes de R-D ou est-il plus profitable à long terme de procéder à des acquisitions ou encore à des formes de R-D contractuelles? De quelle façon, les grandes firmes doivent-elles composer leur portefeuille de modalités stratégiques d'innovation dans un contexte d'innovation intensive caractérisée par le développement d'innovations en réseau afin d'en retirer un maximum de bénéfices? Dans un portefeuille de modalités d'innovation stratégiques, quelles combinaisons de modalités permettent-elles de maximiser la performance de la grande firme à long terme? Dans quelles mesures est-

il profitable pour les grandes firmes de diversifier ou d'équilibrer leur portefeuille de modalités d'innovation stratégiques afin de maximiser le développement de l'innovation tout en étant financièrement performantes à long terme?

De telles questions incitent à s'interroger et à étudier la nature stratégique des acquisitions et des alliances stratégiques, ainsi que leurs relations de complémentarité lorsqu'elles sont réalisées simultanément et au cours d'une même période.

Pour répondre aux questions de recherche, il est nécessaire d'une part d'analyser et de comprendre l'apport significatif et les impacts des différentes modalités stratégiques réalisées par les grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie dans le but de surmonter les défis liés à l'innovation, tout en atteignant un haut niveau de performance globale. D'autre part, on doit investiguer les interactions, plus spécifiquement les relations entre les différentes modalités stratégiques d'innovation réalisées telles que les acquisitions, les alliances, et les ententes contractuelles des grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie, et leur impact sur les niveaux d'innovation et de performance financière.

Certes, cette recherche a pour ambition de démontrer l'importance de recourir à différentes modalités d'innovation pour permettre l'émergence des connaissances et atteindre un haut niveau d'innovation tout en assurant une performance financière au niveau de la firme. Les relations entre un ensemble de variables prédictives et les performances d'innovation et financière sont explorées en profondeur au quatrième chapitre. De plus, la performance des résultats d'innovation et financiers dans un contexte d'innovation est évaluée dans une perspective à long terme, plus spécifiquement dans un régime d'innovation intensive. C'est donc dans cette perspective que notre recherche étudie deux dimensions majeures propres à la performance des firmes, soit l'innovation et la performance financière à long terme.

En terminant, cette recherche a pour objectif de proposer une combinaison fructueuse des modalités externes d'innovation étudiées. Dans le contexte décrit précédemment, il est utile de contribuer à l'identification des modalités stratégiques d'innovation qui permettent aux grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie d'atteindre un haut niveau d'innovation de façon soutenue. Bien humblement, si cette recherche arrive à proposer un ensemble de stratégies gagnantes liées à l'utilisation des modalités stratégiques d'innovation étudiées, toute l'industrie des sciences de la vie pourrait s'en trouver transformée ou du moins en partie, et cela contribuerait éventuellement à l'émergence de nouveaux traitements et de nouvelles molécules pour de meilleures formes de traitements à l'échelle mondiale.

3.2. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Le fondement logique sous-jacent à cette recherche doctorale est de répondre à la question de recherche principale et d'approfondir la compréhension des attributs clés qui sont propres aux modalités d'innovation externes, considérées comme des sources d'approvisionnement complémentaires en matière de savoirs, sciences et technologies pouvant renforcer ou transformer la capacité d'innovation. Toutefois, puisque les grandes firmes ont recours simultanément à différentes modalités d'innovation externes, il peut être difficile voire impossible d'isoler les influences d'un type de modalité d'innovation en particulier. En suivant une logique intégrative, orientée vers une approche de gestion des connaissances et des compétences, les effets d'interaction entre les différentes modalités d'innovation engagées peuvent contribuer à façonner les différentes influences, notamment sur la performance de la grande firme (variable indépendante). Dans une perspective d'organisation apprenante, cette étude explore la façon dont les grandes firmes organisent leur portefeuille de modalités d'innovation et adaptent leurs pratiques stratégiques pour accroître leur performance d'innovation. Par conséquent, le cadre de cette recherche est ancré sur la prémisse que les effets d'interaction entre les acquisitions, les alliances et les ententes contractuelles,

influencent le niveau d'innovation et la performance financière à long terme de la grande firme, en renforçant ou en transformant sa capacité d'innovation.

Voici une synthèse des objectifs principaux :

1. Explorer les effets des acquisitions et des alliances stratégiques, en tant que modalités stratégiques d'innovation sur la performance d'innovation et la performance financière à long terme des grandes firmes qui œuvrent au sein de l'industrie des sciences de la vie. Bien que le point focal de cette recherche se concentre principalement sur les modalités d'innovation externes, vues ici comme des sources externes d'approvisionnement en science et technologie complémentaires à la R-D en interne, il est pertinent d'explorer d'abord les corrélations potentielles entre certaines stratégies d'innovation interfirmes et les deux dimensions de la performance;
2. Étudier la relation entre les stratégies d'innovation et la performance d'innovation à long terme des grandes firmes. Ces dernières doivent être conscientes des effets que certaines stratégies d'innovation peuvent avoir sur leur performance d'innovation. À partir des approches fondées sur les ressources et les compétences, l'objectif est de comprendre l'influence des stratégies d'innovation interfirmes sur la performance à long terme de la grande entreprise, qu'elles soient orientées vers la recherche ou encore vers les collaborations qui se concentrent sur l'acquisition et le développement de licences ou d'innovations technologiques radicales pouvant se situer à la limite de la phase transitoire de l'exploration et de l'exploitation;
3. Puisque l'opérationnalisation des stratégies d'innovation peut prendre diverses formes, le troisième objectif est d'étudier et d'analyser la composition des portefeuilles de modalités d'innovation des grandes entreprises. Cette étude s'attarde plus spécifiquement aux relations d'interaction entre différents types d'acquisitions et d'alliances stratégiques, sur les deux niveaux de performance soit l'innovation et l'aspect financier;

4. Approfondir l'analyse en étudiant les effets d'interaction des modalités d'innovation externes engagées (acquisitions, alliances de R-D et ententes contractuelles), ainsi que la capacité d'innovation et la performance de la grande firme à long terme. Cette recherche s'appuie sur la littérature portant sur l'apprentissage organisationnel et sur l'approche fondée sur les connaissances et compétences. L'intérêt est de mettre l'accent sur l'apprentissage de la grande firme face aux modalités engagées. En d'autres termes, nous cherchons à savoir comment les modalités externes d'innovation mènent à des bénéfices d'innovation à travers le transfert de ressources et de compétences d'innovation, considérées ici comme une capacité à gérer les connaissances. Ainsi, cette recherche souhaite fournir une meilleure compréhension des interactions entre diverses modalités qui contribuent au mieux au développement de la capacité d'innovation et de la performance de la grande firme à long terme;
5. Enfin, cette recherche souhaite proposer une combinaison fructueuse des modalités externes d'innovation étudiées. Il est pertinent de contribuer à l'identification des modalités stratégiques d'innovation qui peuvent permettre aux grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie de maintenir un haut niveau d'innovation de façon soutenue. Si cette recherche arrive d'une part, à mieux comprendre les effets d'interaction qui permettent au mieux d'exploiter et de développer la capacité d'innovation en plus d'assurer la performance de la grande firme, et d'autre part, à proposer un ensemble de stratégies gagnantes liées à l'utilisation des modalités stratégiques d'innovation étudiées, la contribution pourrait avoir des retombées scientifiques et pratiques pour l'ensemble de l'industrie des sciences de la vie.

Nous avons décidé d'étudier les portefeuilles de modalités d'innovation exogènes puisque la qualité des informations fournies à propos des compétences de la firme ainsi que l'accumulation des capacités et ressources au fil du temps peuvent être plus

représentatives, que l'unique analyse de modalités dyadiques (Lin *et al.*, 2012). La présente recherche se concentre sur le caractère stratégique des modalités exogènes d'innovation pour lesquelles des activités conjointes de R-D sont engagées, des ententes contractuelles impliquent l'acquisition ou la commercialisation d'au moins une technologie, une participation financière est impliquée ou encore une acquisition d'au moins une technologie fait partie de l'entente.

Nous avons choisi d'appuyer la réflexion et de guider le développement de cette recherche en s'inspirant de deux paradigmes théoriques dominants en sciences de l'administration : l'approche fondée sur les ressources en management stratégique et le paradigme économique des coûts de transaction. Le paradigme de la théorie des ressources affirme une logique dominante qui se concentre sur les ressources et les actifs de la firme, vus comme un ensemble d'éléments stratégiques fondamentaux à son développement, à travers la construction et la transformation d'un avantage compétitif durable. La théorie des ressources (Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984) accorde pour sa part une place importante aux approches de l'organisation apprenante, à l'approche basée sur les compétences et les connaissances (Eisendardt et Martin, 2000) ainsi que sur la capacité d'absorption (Cohen *et al.*, 1990). Le paradigme économique néo-classique de la théorie des coûts de transaction (Williamson, 1985) intègre en son cœur la notion de gestion du risque en contexte d'incertitude.

Ces approches théoriques issues de paradigmes en administration qui paraissent pertinents notamment parce qu'ils mettent l'emphasis sur l'engagement des ressources, la gestion des connaissances et des compétences ainsi que sur la gestion du risque, sont recoupées. L'utilisation de ces approches est nécessaire pour comprendre l'influence des liens inter-organisationnels et des sources d'approvisionnement en matière de connaissances. En outre, le concept de la capacité d'absorption peut permettre de comprendre de façon approfondie pourquoi et comment certaines grandes firmes, dans un contexte « d'innovation intensive » (Camisón-Zornoza, 2004; Gastaldi, 2007),

semblent bénéficier davantage de l'apport de certains liens stratégiques de R-D engagés à partir d'opérations d'acquisitions ou d'alliances, en matière de capacité à générer l'innovation. L'idée générale derrière cette recherche est la suggestion que les effets de certaines modalités stratégiques d'innovation sur le niveau d'innovation de la firme peuvent faire l'objet d'une médiation par l'entreprise de certaines capacités liées aux capacités d'absorption et de transformation de la firme.

Ensuite, dans une perspective financière, à partir du paradigme économique de la théorie des coûts de transaction (Williamson, 1975, 1985, 1996), nous souhaitons explorer l'influence du phénomène économique lié aux opérations d'acquisitions et aux alliances stratégiques sur la capacité de la firme d'optimiser sa performance financière et de créer de la valeur à long terme.

3.3. MÉTHODES ET HYPOTHÈSES

Maintenant que nous avons expliqué les paradigmes théoriques et les approches théoriques sur lesquels le construit de ce modèle théorique se base, la section qui suit présente une discussion plus approfondie de notre position en tant que chercheur ainsi que les considérations méthodologiques qui guident cette recherche doctorale.

3.3.1. Étude de la relation entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation, la capacité d'innovation et la performance d'innovation à long terme de la grande firme

Au courant des dernières années, le développement technologique et les innovations organisationnelles ont gagné une importance considérable. L'exposé exhaustif de la littérature présenté aux sections précédentes montre que chacune des formes d'alliances et d'acquisitions peuvent être appropriées en fonction de différentes situations, dont la nature des attributs technologiques, le degré de changements techniques et l'incertitude de l'environnement externe (Nicholls-Nixon et Woo, 2003).

La diversité des motifs permet de comprendre les raisons pour lesquelles les firmes engagent des alliances stratégiques et des acquisitions, notamment.

À partir de l'approche fondée sur les connaissances et les compétences, dans une perspective d'apprentissage, les alliances de R-D et la coentreprise représentent des formes d'alliances stratégiques basées sur une structure d'apprentissage inter-organisationnelle (Arora *et al.*, 1990; Hagedoorn, 1993; Hagedoorn *et al.*, 2002; Hagedoorn *et al.*, 1994; Lin *et al.*, 2012; Lubatkin *et al.*, 2001; Sampson, 2007), qui implique une forme de dépendance mutuelle des ressources et des buts dont l'objectif principal est d'explorer et de catalyser les structures de la connaissance uniques, mais complémentaires des partenaires (Lubatkin *et al.*, 2001). Étant donné la diversité des modalités d'innovation, les alliances de R-D qui impliquent des interactions fréquentes ainsi qu'un partage mutuel de connaissances et d'expertises entre les partenaires peuvent favoriser à long terme le développement de connaissances transversales et ainsi contribuer à l'effet de levier nécessaire au développement des compétences et des capacités pour mieux innover (Lubatkin *et al.*, 2001).

À la différence des collaborations interfirmes, les formes contractuelles (contrats de licence, ententes contractuelles de développement et commercialisation sous licence) engendrent une relation de dépendance pour au moins un des partenaires ce qui risque de limiter la quantité et le niveau de connaissances transigées et acquises (Gassmann, 2006; Wang *et al.*, 2013). En regard au contexte actuel, les ententes contractuelles constituent des modalités essentielles au cycle d'innovation, notamment lorsqu'elles sont associées à la structure de commercialisation, puisqu'elles représentent davantage un investissement dans des capacités qui profiteront aux activités d'innovation en amont (Sampson, 2007). Les ententes contractuelles fournissent donc un accès à des connaissances très spécifiques pouvant stimuler les intrants du processus de R-D de la grande firme (Wang *et al.*, 2013). En outre, les ententes contractuelles, lorsque réalisées en trop grand nombre, sont susceptibles de limiter la capacité d'innovation de la firme,

c'est-à-dire qu'elles restreignent l'envergure et l'étendue des connaissances développées à l'interne. La présente réflexion mène à proposer les hypothèses suivantes :

H1 : Dans un régime d'innovation intensive, la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise croît avec le nombre d'alliances de recherche, de codéveloppement et de commercialisation.

H2 : Dans un régime d'innovation intensive, la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise décroît avec le nombre d'ententes contractuelles de développement et commercialisation sous licences.

H3 : Dans un régime d'innovation intensive, la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise croît avec le nombre de coentreprises.

La prise de participation minoritaire présente une certaine valeur stratégique; après un certain temps, la grande firme peut détenir un certain droit, voire un partage de propriété intellectuelle sur la découverte et par conséquent, exploiter le fruit de cette dernière via des ententes contractuelles ou même une acquisition. Dans une perspective d'apprentissage, la participation minoritaire mise sur une forme d'apprentissage organisationnel à court terme dans laquelle les connaissances sont greffées à la grande firme plutôt que développées par celle-ci. Cette façon de faire peut contribuer à réduire les coûts de transaction ainsi que l'asymétrie de l'information (Williamson, 1985).

H4 : Dans un régime d'innovation intensive, la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise croît avec le nombre de prises de participations minoritaires.

Les fusions-acquisitions sont considérées comme des moyens pour exploiter et explorer de nouvelles ressources stratégiques, opportunités et formes de la connaissance, dont le *know-how*. En pratique, les acquisitions sont davantage motivées par le désir de freiner les effets de la compétition que sur la diffusion des connaissances entre les firmes (Stahl, 2010). Pour ces raisons, elles sont majoritairement orientées sur le produit et misent sur deux principales options : se concentrer sur des technologies existantes dans un marché existant ou se diversifier à partir de nouvelles technologies

dans des marchés émergents (Lin, 2014; Porter, 1980, 1987). Alors que la première option peut être perçue comme une forme d'exploitation, la seconde correspond à une forme d'exploration.

À partir de l'approche fondée sur les ressources et de celle fondée sur les connaissances, l'acquisition de start-ups peut être considérée comme une opportunité d'apprentissage plutôt qu'une opération financière (Tseng *et al.*, 2011). Song *et al.* (2003) voient dans ce type d'acquisition une forme d'apprentissage par l'embauche d'experts. En plus de constituer une source d'apprentissage, l'acquisition de start-ups fournit un ensemble de ressources spécialisées dont des connaissances codifiées de type *know what*, de l'expertise de type *know about* et du *know why* qui semblent stimuler les fonctions d'exploration pour la grande firme (Arora *et al.*, 1990; Ferrary, 2011), notamment lorsque l'acquisition n'est pas reliée aux domaines existants de la firme acquéreuse et que cette dernière investit activement dans la R-D (Lin, 2014).

En s'appuyant sur la présente logique, L'acquisition de start-ups et de très petites entreprises (TPE), incluant les NFB, peut constituer un moyen flexible et efficace d'accroître le développement de connaissances transversales ainsi que la genèse de nouvelles technologies pour la grande firme, pouvant représenter à la fois des intrants et des extrants de l'innovation, en plus de donner de l'ampleur et de l'envergure aux bénéfices de recombinaison des ressources, et renforcer les capacités de développement de technologies via les modes d'innovation STI et DUI.

H5 : Dans un régime d'innovation intensive, la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise croît avec le nombre d'acquisitions de start-ups et de très petites entreprises (TPE).

L'objectif des acquisitions de corporations ou de divisions corporatives cible davantage les activités d'exploitation et sont généralement réalisées pour atteindre un nouveau marché, pour se spécialiser ou encore pour renforcer un pouvoir de marché dans les secteurs techno-scientifiques (Hall, 1999; Park *et al.*, 2012). Bien que ce type

d'acquisition permette d'acquérir un portfolio de nouvelles technologies en plus de réduire le degré d'inefficacité des activités de R-D dupliquées et de limiter la croissance des coûts de R-D (Mittra, 2007), les défis liés à l'intégration d'entités peut compromettre la performance d'innovation en freinant le transfert des nouvelles ressources (Lubatkin *et al.*, 2001; Vanhaverbeke *et al.*, 2002). Dans une perspective d'innovation, la présente recherche propose que les acquisitions d'entreprises réalisées dans un objectif d'innovation peuvent créer de nouvelles opportunités dans les marchés existants. Cependant, la nature complexe et spécialisée des ressources à être transférées et intégrées entre les firmes de même que le niveau de risque impliqué peuvent limiter la qualité et la quantité des échanges liés aux connaissances ainsi qu'à l'ensemble des apprentissages. En s'appuyant sur cette réflexion, les hypothèses suivantes sont suggérées :

- H6 : Dans un régime d'innovation intensive, la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise décroît avec le nombre d'acquisitions de petites (PE) et moyennes entreprises (ME).
- H7 : Dans un régime d'innovation intensive, la relation entre le nombre d'acquisitions de grandes (GE) et très grandes entreprises (TGE) et la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise suit une relation curviligne en U inversé.

Cette recherche propose que lorsque la diversité des antécédents en matière de savoirs et d'expertises s'entrecroisent, la qualité de l'innovation générée peut être accentuée, plus particulièrement lorsqu'ils proviennent de champs thérapeutiques ou de domaines scientifiques reliés et qu'ils permettent de créer de nouvelles associations et liens scientifiques. L'intensité et la nature des sources d'innovation peuvent aider la firme à accumuler un ensemble complémentaire de ressources pour innover, pour créer des configurations différentes et renforcer la structure de son réseau social d'innovation, pour accroître son expérience (Baum *et al.*, 2000; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003; Powell *et al.*, 2005) et enfin, pour adapter ses ressources dans le but de concurrencer dans un marché dynamique. La prochaine hypothèse reflète la relation souhaitée.

H8 : Dans un régime d'innovation intensive, le degré de diversité du portefeuille d'alliances de la grande firme accroît la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise.

Toujours dans une perspective de gestion des connaissances, la prochaine hypothèse suggère que l'une des conditions essentielles au développement de la capacité de transformation est l'étendue et la nature des connaissances acquises et intégrées au sein de sa base de connaissances : plus la firme possède une base de connaissances étendue dans un champ donné, plus il lui sera facile de conserver et de réactiver de nouvelles connaissances.

H9 : Dans un régime d'innovation intensive, la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise croît avec le niveau de spécialisation de sa base de connaissances (ATR).

H10 : Dans un régime d'innovation intensive, la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise croît avec l'étendue de sa base de connaissances.

Les synergies entre les alliances stratégiques de R-D et l'étendue de la base de connaissances nécessitent une attention particulière. Les coentreprises et les participations minoritaires constituent des alternatives intéressantes puisqu'elles sont généralement caractérisées par une structure décentralisée, ce qui peut faciliter les fonctions d'exploration (O'Reilly *et al.*, 2004). Les alliances qui nécessitent un haut niveau d'engagement entre les partenaires représentent des formes d'alliances supérieures en matière de cadres privilégiés pour produire des découvertes et apprendre de nouvelles connaissances, et ce en raison du degré actif de responsabilité impliqué entre les partenaires (Chen, 2004). Ces types de modalités orientées sur l'apprentissage réciproque inter-organisationnel ciblent la création, la coordination, le partage et le transfert de connaissances en plus d'offrir de nouvelles combinaisons de capacités complexes et spécialisées tout au long d'un processus normal de croissance organique (Bertrand, 2009; Mittra, 2007) en plus de partager les risques et les coûts de R-D (Tsai et Wang, 2009). Les synergies pouvant se dégager des coentreprises, des participations minoritaires et de l'étendue de la base de connaissances contribuent à fournir un

élément fondamental et propre au développement de l'innovation : les structures de la connaissance.

- H11 : Dans un portefeuille de modalités d'innovation, l'effet d'interaction entre le nombre de coentreprises formées et l'étendue de la base de connaissances accroît la performance d'innovation à long terme de la grande firme, car elles peuvent mieux tirer parti des opportunités d'apprentissage, du partage de ressources et bénéficier des synergies pouvant s'en dégager.
- H12 : Dans un portefeuille de modalités d'innovation, l'effet d'interaction entre le nombre de prises de participations minoritaires et l'étendue de la base de connaissances accroît la performance d'innovation à long terme de la grande firme, car elle peut mieux tirer parti des opportunités d'apprentissage, du partage de ressources et bénéficier des synergies pouvant s'en dégager.
- H13 : Dans un portefeuille de modalités d'innovation, l'effet d'interaction entre le degré de diversité du portefeuille d'alliances et l'étendue de la base de connaissances influence positivement la performance d'innovation à long terme de la grande firme.

3.3.2. Rôle des stratégies d'innovation sur la performance d'innovation à long terme de la grande firme

Jusqu'en 1970, la majorité des innovations générées étaient développées à partir d'investissements en interne. Cette pratique de l'innovation a bien changé depuis : la complexité et le degré d'hétérogénéité des ressources nécessaires au développement de l'innovation accentuent la nécessité d'interagir et de coopérer avec d'autres organisations pour accéder à de nouvelles ressources. « Le locus de l'innovation peut être vu comme un réseau d'organisations diverses » (Arora *et al.*, 1990, p. 382). La littérature en stratégie de l'innovation distingue principalement deux catégories de stratégies : la stratégie de recherche interfirmes et la stratégie d'acquisition et développement. Or, la question qui est posée est de savoir comment dégager le maximum de synergies entre les partenaires pour favoriser la performance d'innovation.

La première stratégie qui repose sur la recherche interfirmes s'inscrit d'abord dans une logique d'exploration basée, d'une part sur l'apprentissage, et d'autre part, sur la collaboration et le partage de ressources organisées à travers des réseaux d'innovation dans un but de recherche ou de découverte (Amesse *et al.*, 2006; Chesbrough, 2003*a*, 2003*b*, 2006*a*; Rothaermel *et al.*, 2004). Plus précisément, nous entendons par formes collaboratives de recherche interfirmes, des alliances de recherche dont celles d'apprentissage dites réciproques ou d'absorption (Friesike *et al.*, 2015; Lubatkin *et al.*, 2001) qui misent sur la fonction d'exploration (Rothaermel *et al.*, 2004).

Contrairement à la stratégie d'acquisition et développement qui, à partir de transactions gouvernées, mise sur l'acquisition de technologies ou de licences pour explorer de nouvelles opportunités et internaliser de nouvelles connaissances et capacités (Arora *et al.*, 1990; Ferrary, 2011; Lin, 2014), la stratégie de recherche interfirmes renvoie plus fondamentalement à la capacité des firmes à combiner des interactions dont l'axe principal est davantage orienté sur le développement de connaissances, de compétences et de technologies que sur le développement traditionnel de produits stabilisés. L'argument est alors simple : le partage réciproque de ressources met l'accent sur une relation d'échange gagnant-gagnant. La présente discussion permet de proposer l'hypothèse suivante.

H14 : La spécialisation de la grande firme dans une stratégie de recherche interfirmes a un effet positif sur la performance d'innovation à long terme.

Il est fréquent pour la grande entreprise de recourir à une stratégie d'acquisition et développement. La diffusion des stratégies d'acquisition et développement par les grandes firmes contribue à changer les comportements des agents qui œuvrent au sein de l'industrie, en ce sens qu'elle devient un réseau inter-organisationnel complémentaire entre les firmes qui se spécialisent dans l'exploration et les autres qui se concentrent sur l'exploitation. En outre, cette dynamique fournit des incitatifs aux « firmes exploratrices » ainsi qu'aux firmes de capital de risque pour supporter le développement de nouveaux champs de la connaissance à travers la science et la

technologie (Ferrary, 2011). La grande firme qui se spécialise dans la stratégie d'acquisition, mise davantage sur l'acquisition de licences ou d'innovations technologiques radicales pouvant se situer à la limite de la phase transitoire de l'exploration et de l'exploitation (Chesbrough, 2002; Ferrary, 2011; Rothaermel *et al.*, 2004).

Dans une perspective d'organisation apprenante, la spécialisation de la firme dans une stratégie d'innovation fait référence à une forme d'apprentissage qui survient lorsque la firme engage de façon répétitive une activité, puis tire des conclusions issues du processus d'apprentissage et de la fonction cognitive liée à l'effet d'expérience (Levinthal *et al.*, 1993). Nelson *et al.* (1982) avancent que les conclusions que tire la firme dépendent de son expérience passée qu'elle codifie dans un système de routines. L'expérience peut également découler de nouvelles routines intra et inter-organisationnelles pouvant faciliter la coordination interne.

Les firmes qui se spécialisent dans la stratégie d'acquisition et développement misent davantage sur leurs capacités d'industrialisation et de commercialisation plutôt que sur leur capacité à générer des innovations radicales (Ferrary, 2011). Or, pour innover, la firme doit être capable de maintenir l'effet de création et de balancer efficacement l'apprentissage, l'articulation et le partage des connaissances à travers un réseau (Amesse *et al.*, 2006; Diaz-Diaz *et al.*, 2014; Subramaniam *et al.*, 2015). La spécialisation de la firme dans une stratégie d'acquisition et développement peut stimuler une capacité dynamique, en ce sens que la firme renouvelle ses ressources et s'adapte rapidement à son environnement en identifiant d'une part de nouvelles opportunités, et d'autre part, en exploitant des innovations explorées par d'autres firmes (Ferrary, 2011). L'objectif principal de ce type de stratégie n'est toutefois pas de générer des innovations de rupture, mais plutôt d'accompagner le développement de technologie à travers le processus d'industrialisation et de commercialisation. L'hypothèse suivante suggère que l'effet positif de la spécialisation de la firme dans la

stratégie d'acquisition et développement peut accroître les capacités technologiques de la firme mais demeure limité en termes de capacités d'innovation générale.

H14b : Dans un régime d'innovation intensive, la spécialisation de la firme dans une stratégie de recherche interfirmes accroît davantage la performance d'innovation à long terme que la spécialisation de la firme dans une stratégie d'acquisition et développement.

Tel que discuté précédemment, la stratégie de recherche interfirmes concernent davantage les activités d'exploration et la gestion de nouvelles connaissances au sein d'une plateforme dynamique. Lorsque les deux types de stratégies interagissent entre elles, les effets d'interaction combinés peuvent réduire les bénéfices d'apprentissage, d'exploration ou d'exploitation en raison des perspectives différentes qu'elles requièrent.

H15 : L'effet d'interaction entre la stratégie de recherche interfirmes et la stratégie d'acquisition et développement influence négativement la performance d'innovation à long terme de la grande firme.

3.3.3. Étude de la relation entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation et la performance financière à long terme de la grande firme

La première partie de ce chapitre a fait l'état des hypothèses qui sont proposées pour étudier le lien entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation et la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise. À partir de la théorie des coûts de transactions, d'autres hypothèses sont proposées, cette fois dans des perspectives économiques et d'apprentissage, pour mesurer la seconde relation, soit celle de la composition du portefeuille de modalités d'innovation sur la performance financière à long terme de la grande firme.

L'industrie des sciences de la vie requiert des investissements en capital substantiels et les retours sur l'investissement sont incertains. Il est logique que les firmes désirent partager les risques financiers et technologiques ainsi que les coûts associés au développement de l'innovation, et choisissent d'allonger du capital au fur et à mesure

que les informations à propos d'un investissement potentiel deviennent concrètes (Ragozzino *et al.*, 2014). La théorie des coûts de transaction suggère que l'acquisition de ressources à l'externe peut substituer les investissements dans la R-D à l'interne (Williamson, 1985). En revanche, les retours sur l'investissement sont incertains puisque les acquisitions d'entreprises constituent des défis d'intégration (Lin, 2014) et occasionnent des coûts importants, que ce soit en matière de coûts d'acquisition, de gouvernance, de transfert des connaissances et de savoir-faire ou encore de coordination, pouvant varier considérablement selon la nature de l'opération engagée (Brown *et al.*, 2012; Das *et al.*, 1998; Gulati, 1995; Häussler, 2006). Dans une dimension économique, l'une des difficultés réside notamment dans le risque de sélection adverse, c'est-à-dire l'évaluation des ressources acquises en se basant sur des informations incomplètes (Akerlof, 1970), le risque étant donc de mal évaluer la validité et la fiabilité des ressources. Souvent, les firmes sous-estiment les difficultés à intégrer les ressources acquises de même que la magnitude de la tâche d'intégration (Ahuja *et al.*, 2001; Williamson, 1975), en plus de rendre les organisations plus complexes (Hitt *et al.*, 1998). La présente discussion nous amène à proposer les hypothèses suivantes.

H16 : Dans un régime d'innovation intensive, un nombre élevé d'acquisitions contribue négativement à la performance financière à long terme.

H17 : Dans un régime d'innovation intensive, un nombre élevé d'acquisitions de GE et TGE contribue négativement à la performance financière à long terme.

Dans une perspective économique, les alliances et la formation de coentreprises peuvent représenter des moyens efficaces pour limiter les risques de sélection adverse ainsi que les risques liés aux coûts de transaction (Ragozzino *et al.*, 2014). Cela s'explique en partie par la structure de gouvernance. En effet, les sommes en capital engagées dans une relation d'alliance ou de coentreprise sont basées sur une structure de gouvernance qui implique une participation de même qu'un engagement financier graduel entre les partenaires. De cette façon, la grande entreprise peut réévaluer les

ressources requises en fonction de l'état de la relation et par conséquent, limiter le risque de surévaluer les coûts ainsi que ceux liés aux règles de sélection adverse et de l'asymétrie de l'information (Ragozzino *et al.*, 2009; Reuer et Ragozzino, 2014). En suivant cette argumentation, les prochaines hypothèses sont proposées.

H18: Dans un régime d'innovation intensive, le nombre de coentreprises formées accroît la performance financière à long terme.

H19: Dans un régime d'innovation intensive, le nombre de prises de participations minoritaires engagées accroît la performance financière à long terme.

Dans une perspective économique, il importe surtout de bien sélectionner la firme cible à acquérir ou le partenaire stratégique, dans l'objectif premier de réaliser des retours financiers positifs en plus de créer de la valeur pour l'actionnariat. En se basant sur le concept de l'organisation apprenante, cette recherche propose que l'efficacité à long terme de ces opérations repose sur les effets de l'apprentissage et de l'expérience des firmes. Au fur et à mesure que la firme apprend à reconnaître les firmes cibles qui lui permettent de se distinguer, elle développe une expertise qui lui permet d'améliorer ses processus d'évaluation, de sélection et d'intégration. L'expérience devient donc une fonction centrale de son expertise et contribue à améliorer la performance de ses acquisitions ou de ses alliances (Lubatkin *et al.*, 2001). Dans cette logique, la réalisation d'un nombre modéré d'acquisitions et d'alliances stratégiques favorise le développement d'une expérience spécifique à la firme ce qui, par conséquent, lui permet de sélectionner des firmes cibles qui maximiseront les retours économiques à long terme. En suivant cette argumentation, l'hypothèse suivante est proposée.

H20: Dans un régime d'innovation intensive, l'effet d'interaction entre le nombre de coentreprises formées et le nombre de prises de participations minoritaires engagées accroît la performance financière à long terme de la grande firme, car cette dernière peut mieux tirer parti de certaines opportunités, adapter son modèle d'affaires, partager des ressources stratégiques et bénéficier des synergies pouvant s'y dégager.

La réalisation d'une multitude de liens stratégiques de différentes natures peut permettre à la grande firme d'accroître sa capacité à identifier certaines opportunités d'innovation qui émergent, de générer de nouvelles routines (Nelson *et al.*, 1982), en plus d'exploiter plusieurs sources de la connaissance et opportunités d'affaires (Arora *et al.*, 1990; Baum *et al.*, 2000; Díaz-Díaz *et al.*, 2014; Hagedoorn, 1993, 1996; Lubatkin *et al.*, 2001; Oliver, 2001; Sampson, 2007). Dans cette veine, la participation simultanée dans une variété de modalités d'innovation contribue à établir des liens forts au sein d'une communauté scientifique (Amesse *et al.*, 2006; Lubatkin *et al.*, 2001). Bien que l'expérience puisse se développer à partir de l'apprentissage organisationnel, Ahuja *et al.* (2001) suggèrent qu'elle peut également créer ses propres pièges. L'intensité et la nature des sources d'innovation peuvent permettre à la firme d'accumuler un ensemble complémentaire de ressources pour innover, de renforcer la structure de son réseau social d'innovation, d'accroître son expérience (Nicholls-Nixon *et al.*, 2003) et d'adapter ses ressources pour concurrencer dans un marché dynamique. En s'appuyant sur cette réflexion, la présente étude suggère que les firmes qui ont développé une expertise dans un type d'acquisition ou d'alliance stratégique spécifique, ont tendance à favoriser la forme de modalité avec laquelle elles sont le plus à l'aise. Les firmes qui tombent dans les pièges de l'apprentissage risquent de limiter les opportunités à saisir qui pourraient engendrer des retours économiques positifs à long terme. Il peut donc être économiquement avantageux pour la grande firme de varier son portefeuille de modalités d'innovation exogènes à long terme.

H21: Dans un régime d'innovation intensive, la performance financière à long terme de la grande firme croît avec le niveau de diversification de son portefeuille d'alliances stratégiques.

H22: Dans un régime d'innovation intensive, la performance financière à long terme de la grande firme croît avec le niveau de diversification de son portefeuille de modalités d'innovation stratégique.

Enfin, cette étude propose que la performance financière à long terme de la grande firme soit le fruit d'un processus de gestion des connaissances qui implique une gestion réfléchie du caractère spécialisé de la base de connaissances.

H23: Dans un régime d'innovation intensive, la performance financière à long terme de la grande entreprise croît avec le niveau de spécialisation de sa base de connaissances (ATR).

3.4. PARADIGME DE RECHERCHE ET POSTURE DE CHERCHEUR

Un paradigme de recherche constitue un modèle fondamental qui organise la vision de la sphère du chercheur et le guide dans ses choix ontologiques, épistémologiques et méthodologiques (Giordano *et al.*, 2012; Guba et Lincoln, 1994). Puisque l'objectif de cette recherche est d'explorer et d'étudier la composition du portefeuille de modalités d'innovation, plus spécifiquement les effets d'interactions entre les modalités d'innovation et la capacité d'innovation dans un contexte d'innovation intensive, lequel décrit fidèlement l'essence propre de la réalité dans laquelle les grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie évoluent, et vu la nature appliquée de cette recherche, il paraît justifié d'adopter le paradigme de recherche positiviste tel qu'expliqué par Giordano *et al.* (2012). De plus, les définitions retenues du niveau d'innovation et de la performance financière peuvent refléter des construits quantifiables à partir de mesures et données agrégées.

La position ontologique du chercheur positiviste préconise une réalité objective et unique, indépendante des observations, dont il est possible de dégager des liens causaux (Lincoln et Guba, 1985). Ainsi, d'un point de vue de gestionnaire, la représentation du contexte d'innovation intensive s'inscrit dans une réalité tangible, observable et généralisable à l'ensemble de l'industrie. Comme l'expliquent Giordano *et al.* (2012), la posture du chercheur dans un paradigme positiviste consiste principalement à interroger les faits et à identifier des manques et des incohérences théoriques dans le but de rendre compte de la réalité.

Au regard des concepts théoriques retenus dans le deuxième chapitre, une démarche confirmatoire classique de type hypothético-déductive a été privilégiée. Dans la démarche d'une approche positiviste traditionnelle, une démarche hypothético-déductive constitue une approche pertinente et largement reconnue (Giordano *et al.*, 2012; Kerlinger et Lee, 2000). En effet, cette approche nécessite la formulation d'hypothèses qui spécifient les interrelations de variables mesurables. Dans cette démarche, les hypothèses spécifient clairement les variables qui sont incluses et étudiées. Comme souligné précédemment, l'un des objectifs de la présente recherche est d'explorer les corrélations possibles entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation, la performance d'innovation, la performance financière et la capacité d'innovation. Toutes les hypothèses émises sont cohérentes avec l'objet de la recherche expliqué ici-haut.

Puisque la théorie actuelle est complexe et difficilement mesurable, il paraît justifié de réduire l'objet de la recherche en éléments testables, et de décomposer la question de recherche principale en sous-questions et en sous-hypothèses. De cette manière, il est possible d'approfondir et de valider, s'il y a lieu, quelques hypothèses qui permettent de contribuer à l'avancement des connaissances scientifiques.

D'un point de vue épistémologique, plusieurs auteurs ont tenté de distinguer différents paradigmes en stratégie de l'innovation (Drucker, 1975; Powell *et al.*, 1996; Schumpeter, 1950). D'abord, la performance d'innovation technologique, financière et stratégique d'une firme est le produit d'un ensemble de liens et relations externes à la firme, voire à un réseau, avec lesquels elle partage des capacités, des connaissances et des compétences (Amesse *et al.*, 2006). Certes, l'innovation est le résultat d'un continuum non linéaire d'activités organisationnelles qui émergent d'interactions dynamiques multiples entre plusieurs entités qui conjuguent ressources, connaissances et compétences (Chesbrough, 2003a, 2003b, 2006a, 2006b; Powell, 1998; Powell *et al.*, 1996, 2005).

Le but de cette étude étant d'explorer le niveau d'innovation des grandes firmes et leur capacité à être économiquement performantes à long terme, une importance centrale est accordée aux interactions entre les modalités d'innovation comme facteur majeur pouvant affecter la performance de la grande firme. Ensuite, une importance est accordée au concept de la capacité d'innovation puisqu'elle peut être en mesure de contribuer au niveau d'innovation. Dans cette dimension, il est possible de déterminer des corrélations et des relations de cause à effet entre les variables, plus spécifiquement d'attribuer aux liens interorganisationnels certains liens de causalité, notamment lorsqu'une attention particulière se porte sur la nature du niveau d'innovation et sur la performance financière à long terme. Ainsi, le paradigme positiviste voit l'innovation comme un construit indépendant du contexte.

3.5. MÉTHODOLOGIE

La section qui suit présente une discussion plus approfondie sur l'approche méthodologique retenue ainsi que les considérations méthodologiques qui guident cette recherche doctorale.

3.5.1. Méthode de recherche

En sciences de la gestion, plusieurs méthodes de recherche sont utilisées. Certains préconisent une méthode qualitative (approche par les cas), d'autres une méthode quantitative (approche par les variables) et plus récemment, une approche qui unit les deux pôles, dite quali-quantitative (Curchod, 2003; Ragin, 1994). La première stratégie de recherche dite qualitative est centrée sur les cas et assume qu'il est essentiel de comprendre l'ensemble des entités distinctes, autant dans leur globalité que dans leur complexité. Cette méthode est généralement associée à une méthode inductive ou exploratoire. Bien que cette approche mise sur l'étude de phénomènes en management souvent complexes, certains remettent en question la validité de cette stratégie, en

raison notamment du nombre limité de cas étudiés (Yin, 1994). D'un autre côté, cette approche contextualisée fournit des données riches mais peu parcimonieuses, ce qui peut rendre la généralisation des résultats limitée (Curchod, 2003; Langley, 1999).

La seconde méthode de recherche dite quantitative a pour objectif de chercher des relations de cause à effet, c'est-à-dire d'établir des corrélations entre plusieurs variables. Cette méthode vise à découvrir s'il y a présence ou non de relations entre un ensemble de variables indépendantes et dépendantes. Les régressions linéaires multiples peuvent servir de moyen pour établir ou non la présence d'une relation entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation (variable indépendante) et un ensemble de variables dépendantes telles que la performance d'innovation dans le premier modèle et la performance financière étudiée dans la deuxième relation. La méthode quantitative se concentre sur un nombre de variables s'appuyant sur le postulat que « les observations empiriques sont des représentations partielles ou impures de principes théoriques sous-jacents » (Curchod, 2003, p. 159). L'importance est donnée aux variables qui servent à définir le dialogue entre les faits et les idées. Par la suite, les traitements de données et statistiques commandent l'ensemble du processus de recherche. Toutefois, cette approche a ses limites. En effet, les chercheurs qui optent pour cette méthode de recherche doivent compter sur un échantillon le plus large possible, ce qui risque d'accroître le niveau de complexité et de contingence des faits stratégiques. La généralisation des résultats peut donc être compromise (Curchod, 2003).

Enfin, la méthode quali-quantitative consiste à conjuguer et à coordonner les études de cas et les traitements de variables tout au long du processus de recherche. L'objectif premier est d'approfondir la connaissance d'un sujet et ainsi de construire, à partir des faits et des idées, un portrait du phénomène étudié (Curchod, 2003; Ragin, 1994). Le but étant de combiner différentes méthodes pour étudier la même dimension d'un problème et par conséquent, d'enrichir la recherche (Curchod, 2003), cette technique

nécessite des allers-retours constants et l'établissement de relations entre les variables et les phénomènes observés.

Au regard de la position épistémologique et ontologique retenue, des méthodes de recherche quantitatives, telles qu'une collecte de données à partir de diverses banques de données dont Eikon, Cortellis Life Sciences et Recap IQ et SDC Platinum, toutes de Thomson Reuters ont été retenues. Subséquemment, d'autres outils d'analyse mathématiques et statistiques ont été utilisés.

Dans cette recherche, la composition du portefeuille de modalités stratégiques réalisées par la firme_{*i*} constitue la variable indépendante principale. D'abord, le nombre de modalités réalisées pour chaque type d'acquisition et d'alliance est mesuré pour la première période de 1999 à 2006, et la seconde période de 2007 à 2014.

La deuxième relation étudiée porte sur la performance financière de la firme_{*i*} pour chacune des deux périodes étudiées_{*t1;t2*}. Ainsi, il a été possible de saisir l'influence et les impacts des différents types de modalités d'innovation stratégiques réalisées sur la performance financière à moyen et long terme des grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie.

L'un des défis associés à ce type de recherche est de mesurer les effets réels des acquisitions et des partenariats pour cette industrie dynamique. Pour cette raison, deux approches ont été retenues. À notre connaissance, aucune mesure ou analyse statistique ne permet d'isoler indépendamment le résultat post-acquisition ou post-partenariat dans une industrie telle que celle des sciences de la vie. L'une des raisons probables de cela est que la quasi-totalité des grandes firmes réalise plusieurs acquisitions et partenariats stratégiques au cours d'une même période. L'analyse des résultats peut donc être influencée par l'addition des modalités stratégiques réalisées pour la période *t* plutôt que l'impact direct d'une opération sur le résultat d'innovation et de

performance financière de la firme. C'est en prenant en considération cette limitation que l'approche présentée a été privilégiée, soit de colliger le nombre d'acquisitions et de partenariats de chaque type réalisé au cours des deux périodes étudiées. Une autre considération qui est non négligeable dans la méthode de cette étude a été d'étudier les modalités engagées par chacune des filiales, acquises ou non, des firmes de l'échantillon.

3.5.2. Cadre de la recherche

Étant donné la nature de cette étude, l'approche méthodologique retenue est quantitative et non-expérimentale, puisque cette étude s'inscrit dans un paradigme de recherche positiviste et que le contexte de la recherche amène à étudier des corrélations entre un grand nombre de variables dépendantes, indépendantes et quantifiables dont les relations de cause à effet sont complexes. Effectivement, l'épistémologie positiviste postule de la dualité entre sujet et objet et préconise le raisonnement déductif et analytique basé sur quatre perceptions : évidences, exhaustivité, réduction et causalisme. Pour mesurer les niveaux d'innovation et financier, des valeurs numériques quantitatives ont été assignées. De cette façon, il est possible de comparer les différences de résultats entre la composition de modalités d'innovation engagées pour les deux périodes à l'étude et les niveaux de performance.

Cette recherche aurait également pu être développée en s'appuyant sur un cadre de recherche qualitatif, à partir d'une étude de cas, cette dernière cadrant bien avec une approche constructiviste. Toutefois, une approche quantitative peut, dans certaines situations, permettre au chercheur de recueillir une plus grande quantité d'informations (Curchod, 2003). Pour cette raison, la méthode quantitative comparative semble appropriée, d'autant plus que le caractère exploratoire de l'étude cherche à identifier des corrélations potentielles et des effets d'interaction entre la composition de modalités d'innovation et la performance de la firme en considérant la capacité

d'innovation. Pour cette raison, le choix de privilégier un cadre de recherche quantitatif, comparatif et non expérimental paraît approprié.

3.5.3. Échantillon

L'industrie des sciences de la vie, qui inclut les secteurs des technologies médicales, du biopharmaceutique et de la biotechnologie, constitue le cadre de la recherche, qui couvre une période de quatorze ans, sur deux périodes : 1999 à 2006 et 2007 à 2014 inclusivement. Les hypothèses émises ont été vérifiées à partir d'un ensemble de données longitudinales comprenant les acquisitions et les alliances réalisées dans un but premier d'innovation en utilisant un critère basé sur la motivation (Ahuja *et al.*, 2001) de 73 firmes publiques impliquées dans le développement de technologies médicales, de tests diagnostiques, de médicaments de marque ou de nouvelles entités moléculaires et thérapies.

L'unité d'analyse est la firme, plus précisément les firmes dont la capitalisation boursière au début de l'année 2000 était supérieure à 225 M\$ et a atteint une capitalisation boursière supérieure à 1 G\$ au début de l'année 2015, en plus d'enregistrer des revenus totaux supérieurs à 700 G\$ à la fin de la deuxième période. L'intérêt de se concentrer sur les grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie est directement en lien avec la résidence effectuée et demeure cohérent avec d'autres travaux sur les fusions-acquisitions (Ahuja *et al.*, 2001). Au total, 73 firmes ont été retenues dans l'échantillon : 39 firmes biopharmaceutiques, 4 firmes de biotechnologie et 30 firmes de technologies médicales. Étant donné la faible proportion de firmes œuvrant dans le secteur des biotechnologies, celles-ci ont été combinées aux firmes œuvrant dans le secteur du biopharmaceutique. Bien que l'échantillon puisse paraître limité, la sélection des 73 plus grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie témoigne d'une part, du caractère spécialisé des firmes de cette industrie et d'autre part, atteste des dynamiques de l'industrie qui ont engendré une grande consolidation au

cours des quinze dernières années. Néanmoins, les 73 firmes sélectionnées fournissent une portée significative à l'échantillon.

Dans le but de créer le portefeuille de modalités d'innovation pour chacune des firmes incluses dans l'échantillon, une liste des modalités engagées a été extraite et colligée à partir des quatre bases de données suivantes : Eikon, SDC Platinum, Recap IQ ainsi que Cortellis, toutes issues de Thomson Reuters. Le choix de sélectionner ces bases de données a été motivé par la qualité et la rigueur des informations disponibles. Ensemble, ces quatre bases de données ont été complémentaires et elles ont permis d'identifier les informations portant sur l'année de la réalisation des modalités engagées, de fournir des détails sur l'acquéreur et la firme cible, d'identifier et de comprendre les motifs des opérations conclues en plus de fournir un large éventail d'informations pertinentes, notamment sur les transactions financières, les détails financiers des ententes figurant à l'intérieur des contrats, les actifs impliqués, les structures de financement entre firmes, partenaires industriels, laboratoires gouvernementaux et universités, pour chacun des secteurs et sous-secteurs étudiés (Schilling, 2009). Si une technologie, une innovation ou un facteur de recherche et développement est inclus dans l'entente ou qu'un transfert d'actif est réalisé, l'exécution de la modalité est alors inscrite dans un but d'innovation. Si ces critères ne sont pas satisfaits, elle est inscrite comme non-technologique et n'est pas retenue aux fins de la sélection des données de cette étude. Pour la première période, 6409 transactions ont été analysées et retenues; pour la seconde période, 5842 transactions ont été analysées et retenues. Une compréhension approfondie de chacune des modalités engagées a permis de les catégoriser de façon rigoureuse.

3.6. EXPLICATION DES VARIABLES, MESURES ET COLLECTE DE DONNÉES

La section qui suit explique en détail le choix des variables choisies, les mesures ainsi que l'opérationnalisation de la collecte des données dans le but d'étudier la première relation proposée dans le cadre de cette recherche.

3.6.1. Première relation : Étude de la relation entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation, la performance d'innovation à long terme et la capacité d'innovation de la grande firme

Les firmes de l'industrie des sciences de la vie ont toujours été très actives dans les fusions-acquisitions et les alliances stratégiques. Dans une perspective d'innovation, ces modalités sont largement justifiées dans la littérature comme étant des façons pour les firmes de s'approvisionner en savoirs et en connaissances, d'accélérer la R-D, de compléter leurs efforts en R-D à l'interne, de réduire les coûts de R-D, d'acquérir de nouvelles technologies ou encore de consolider leur offre (Ahuja *et al.*, 2001; Arora *et al.*, 1990; Bertrand, 2009; Cassiman *et al.*, 2006; Hagedoorn, 1993; Hagedoorn *et al.*, 1994; Higgins *et al.*, 2006; Roijakkers *et al.*, 2006; Sampson, 2007).

Depuis les années 1970, l'industrie des sciences de la vie suit une tendance marquée pour les acquisitions et les alliances stratégiques de R-D, notamment dans les secteurs biopharma et de la biotech (Roijakkers *et al.*, 2006). Or, le début des années 1990 est marqué par une vague de croissance significative suivie, à la fin des années 1990, d'une diminution toute aussi significative pour les alliances de R-D (Roijakkers *et al.*, 2006). C'est pour cette raison que les deux périodes (1999 à 2006 et 2007 à 2014) ont été retenues dans cette recherche.

Tel qu'expliqué précédemment, la première relation étudiée concerne la composition du portefeuille de modalités d'innovation sur la performance d'innovation à long terme

de la firme. L'état et l'explication des variables sélectionnées suivent dans la prochaine section.

3.6.1.1. Explication de la variable dépendante

1. Performance d'innovation

Les grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie sont confrontées à l'émergence d'un régime d'innovation intensive qui exige le développement de nouvelles expertises et connaissances de plus en plus spécialisées. Ensemble, ces nouvelles compétences et techniques ne constituent pas l'achèvement de l'innovation en soi. C'est pourquoi elles doivent être intégrées aux ressources de la firme, notamment aux intrants et aux extrants de l'innovation pour permettre l'émergence, le développement et la commercialisation de nouvelles technologies. C'est donc dans une dimension de gestion et développement des connaissances que cette recherche doctorale s'est construite et elle s'appuie sur deux mesures pour définir la performance d'innovation: le nombre de brevets générés servant à mesurer l'activité de recherche et le mérite relatif à l'avancement des connaissances générées; et le nombre de nouveaux produits annoncés (technologies, thérapies ou molécules) pour chacune des périodes étudiées.

Pour les fins de l'étude, la performance d'innovation représente un construit multidimensionnel. Dans la littérature en management ainsi qu'en économie appliquée sur l'innovation, plusieurs construits sont proposés pour définir la performance d'innovation. Trois concepts sont régulièrement rencontrés dans la littérature. Le premier fait référence à la performance du caractère d'inventivité, défini comme étant de nouvelles idées, des modèles de nouveaux produits, des produits ou des processus (Hagedoorn *et al.*, 2003).

Le second concept de la performance du niveau d'innovation se concentre plus spécifiquement sur la capacité de la firme à générer l'innovation.

Le troisième concept, la performance technologique telle que définie par Griliches (1986, 1998), propose la combinaison des intrants de la R-D, à titre d'indicateur des capacités de recherche, et des brevets comme extrant de l'activité d'innovation. Ce type de performance fait également référence à la capacité de la firme à introduire sur le marché de nouvelles innovations. C'est ce concept qui a été retenu pour les fins de la recherche.

Le concept de la performance d'innovation inclut l'ensemble du processus d'innovation, depuis la conception d'une idée jusqu'à l'introduction de l'innovation dans un marché (Ernst, 2001). Cette définition englobe les aspects techniques qui conduisent au développement de l'innovation ainsi qu'à l'introduction de nouvelles technologies sur le marché, mais exclut le succès économique possible de l'innovation (Ahuja *et al.*, 2001; Ernst, 2001; Hagedoorn *et al.*, 2003).

Dans l'ensemble de la littérature, la performance d'innovation peut être mesurée selon les intrants ou les extrants de l'activité d'innovation (Ahuja *et al.*, 2001; Griliches, 1986, 1998; Henderson *et al.*, 1996; Tang, 2006). Diverses mesures sont proposées pour quantifier le niveau d'innovation des firmes. Certains utilisent un seul indicateur, alors que d'autres en utilisent deux ou trois. Hagedoorn *et al.* (2003) démontrent que l'utilisation d'un seul indicateur, par exemple les dépenses de R-D, les brevets ou les nouveaux produits, pour mesurer la performance du niveau d'innovation dans des secteurs de haute technologie est tout à fait valable, dépendamment du type de performance que le chercheur souhaite mesurer. Néanmoins, ils suggèrent que l'utilisation d'un construit avec deux indicateurs ou plus peut être préférable pour l'industrie pharmaceutique étant donné que le processus d'innovation est influencé à chaque étape par les indicateurs mentionnés précédemment.

Le nombre de brevets est souvent utilisé à titre d'indicateur quantitatif d'innovation pour comparer la performance du niveau d'innovation des firmes en termes de

nouvelles technologies, processus et produits (Cassiman *et al.*, 2008; Hagedoorn *et al.*, 2003; Niosi *et al.*, 2010). Néanmoins, l'utilisation des brevets comme seule mesure d'innovation n'est pas parfaite (Griliches, 1986, 1998). En effet, tous les extrants de la recherche ne sont pas brevetables pour différentes raisons techniques ou financières (Griliches, 1986, 1998; Hagedoorn *et al.*, 2003; Lim, 2004). Bien que les brevets soient des indicateurs imparfaits de la mesure de l'innovation, ils sont largement utilisés pour mesurer l'activité d'innovation.

La combinaison de deux indicateurs proposés par Hagedoorn *et al.* (2003) a été privilégiée dans cette recherche: le nombre de brevets générés et le nombre de nouveaux produits annoncés (technologies, thérapies ou molécules). Ensemble, ces deux indicateurs représentent à la fois les intrants de l'innovation et les extrants de l'activité d'innovation.

Les intrants de l'innovation, tels que les brevets, sont perçus comme une activité d'innovation qui permet de concevoir un nouveau produit, d'améliorer un produit existant, d'introduire un nouveau processus ou d'améliorer un processus existant (Tang, 2006). La définition retenue des extrants de l'activité d'innovation est celle suggérée par Tang (2006) selon laquelle les extrants de l'activité d'innovation, dont le nombre de nouveaux produits annoncés, sont perçus comme étant le résultat provenant des intrants de l'innovation (Hagedoorn *et al.*, 2003). Malgré cela, dans une perspective de diffusion des connaissances, certains auteurs considèrent les brevets comme un extrant de l'activité d'innovation (Ahuja *et al.*, 2001; Hagedoorn *et al.*, 2003; Lim, 2004; Park *et al.*, 2012; Tang, 2006). Or, dans une perspective de performance du niveau d'innovation, les brevets sont considérés pour les fins de l'étude comme un intrant de l'activité d'innovation pour plusieurs raisons. D'abord, tous les brevets ne sont pas directement liés à la R-D. Ensuite, toutes les inventions brevetées ne deviennent pas nécessairement des produits et par conséquent, elles ne sont pas toutes commercialisées (Hagedoorn *et al.*, 2003).

Indicateurs de mesure de performance d'innovation

Tel que nous l'avons expliqué ici-haut, le construit de la performance du niveau d'innovation de la firme a été élaboré à partir des deux indicateurs.

1. Nombre de brevets

La littérature en innovation utilise largement les brevets comme indicateur des extrants de la R-D, comme déterminants de la performance du caractère d'inventivité (Hagedoorn *et al.*, 2003; Hirschey et Richardson, 2004), des capacités technologiques (Lim, 2004) ou du niveau d'innovation (Niosi *et al.*, 2010) ou encore en tant qu'indicateurs pour mesurer le stock de connaissances d'une firme (Henderson et Cockburn, 1994; Rothaermel *et al.*, 2004; Zhang *et al.*, 2010; Zucker *et al.*, 2002).

Les données cueillies sur les brevets prennent en considération le nombre de brevets octroyés, enregistrés auprès du système international de brevets par un traité de coopération international (PCT) dont la demande internationale de brevets initiale a été déposée par la firme_{*i*} ou l'une de ses filiales, pour chacune des deux périodes étudiées_{*t1;t2*} en incluant un décalage (lag) d'une année : 2000 à 2007 et 2008 à 2015. Le choix d'utiliser la base de données Patentscope du PCT s'appuie sur la rationale que cette base de données offre des mécanismes de protection simultanés dans plusieurs pays (Hagedoorn *et al.*, 2003; Patel *et al.*, 1991). D'ailleurs, Ahuja *et al.* (2001) avancent qu'il peut être nécessaire de choisir un seul système de brevets plutôt que plusieurs à travers différents pays si l'on souhaite maintenir un certain degré de consistance, de fiabilité et de comparabilité.

2. Nombre de technologies annoncées

Plusieurs auteurs (Hagedoorn *et al.*, 2003; Hagedoorn *et al.*, 2012) reconnaissent que le nombre de nouvelles technologies annoncées peut être retenu comme indicateur pour mesurer la performance d'innovation d'une firme. Néanmoins, Hagedoorn *et al.* (2003) rapportent que, selon une étude de Devinney (1993), moins de 3 pour cent de la

variance des annonces de nouveaux produits sont expliqués par l'intensité des brevets, lorsqu'on parle des firmes individuelles. Or, bien que l'annonce de nouveaux produits soit reconnue comme un indicateur de mesure du niveau d'innovation, il convient d'être prudent puisque l'annonce de nouveaux produits se fait généralement par les firmes elles-mêmes (Hagedoorn *et al.*, 2003). En outre, cet indicateur peut être valide lorsqu'il est utilisé avec d'autres indicateurs reconnus. L'une des raisons pour laquelle il est nécessaire de porter une attention particulière à ce type d'indicateur est que l'innovation constitue le fruit d'un processus qui conjugue les efforts multidisciplinaires d'une dynamique multipartenaire (Arora *et al.*, 1990; Mittra, 2007). Il devient donc difficile d'identifier l'inventeur principal d'une innovation (Arora *et al.*, 1990).

Pour cette raison, la performance d'innovation de la grande firme est reflétée dans cette recherche comme étant le résultat d'un processus global mesuré par le nombre de technologies, médicaments, molécules ou thérapies enregistrés ou commercialisés aux États-Unis à travers duquel la firme a joué un rôle actif au cours du processus de recherche, de découverte ou de développement, c'est-à-dire depuis la découverte jusqu'à la commercialisation de l'innovation. Cette façon de faire tient compte de la complexité du processus dynamique d'innovation et témoigne de la reconnaissance des efforts multiples engagés entre plusieurs acteurs institutionnels pour générer l'innovation.

Les données relatives à l'annonce de nouveaux produits enregistrés ou commercialisés ont été colligées en utilisant la base de données Cortellis Life Sciences de Thomson Reuters *New Drug Application* pour les innovations commercialisées aux États-Unis qui concernent de nouveaux médicaments, molécules et thérapies.

Les nouvelles technologies médicales ont pour leur part été colligées à partir de la base de données fournie par l'agence réglementaire la *Food and Drug Administration*

(FDA), pour chacune des grandes firmes_i ou ses filiales, acquises ou non, ayant reçu une approbation de commercialisation « *premarket notification 510(k)* » ou ayant reçu une autorisation de commercialisation du type *premarket approval PMA* pour des technologies de classe III représentant un potentiel de risque accru pour lesquelles il n'existe pas de technologies équivalentes sur le marché, et ce par secteur pour chacune des deux périodes étudiées en incluant un lag d'une année : 2000 à 2007 et 2008 à 2015. Les données issues de ces bases de données permettent d'identifier les catégories thérapeutiques pour lesquelles les innovations ont été approuvées (Higgins *et al.*, 2006). En complément, les communiqués de presse ont été étudiés afin de dégager des détails clés, incluant les spécifications techniques, la disponibilité, les conseils d'utilisation et les ententes de distribution.

3.6.1.2. Explication des variables indépendantes

1. Composition du portefeuille de modalités stratégiques d'innovation exogènes de la grande firme

La composition du portefeuille de modalités d'innovation de la grande firme constitue la variable indépendante. Cette dernière est définie comme étant l'ensemble des acquisitions et des alliances stratégiques réalisées par la firme dans un objectif d'innovation, au cours des deux périodes à l'étude : de 1999 à 2006 et de 2007 à 2014. Les acquisitions et les alliances stratégiques retenues sont celles qui ciblent spécifiquement les activités de recherche, de développement et de commercialisation dans le but de contribuer activement au développement de l'innovation.

Puisque les acquisitions et les alliances stratégiques peuvent prendre plusieurs formes, dans le contexte cette étude, quatre catégories d'acquisitions et quatre catégories d'alliances stratégiques sont proposées :

- A. La première catégorie d'acquisitions concerne les acquisitions d'entreprises en démarrage dites start-ups et les très petites entreprises (TPE). Pour l'étude, la start-up est définie comme étant une jeune entreprise innovante de moins de dix ans, qui compte au plus cinquante employés, et représente un fort potentiel de

croissance pour lesquels des sources externes de financement ont été nécessaires afin de mener à la phase de développement d'un produit, d'une idée ou encore, valider une technologie. La TPE est généralement la start-up qui a évolué, de moins de dix ans et qui compte entre 50 et 150 employés;

- B. La deuxième catégorie d'acquisition est représentée par les acquisitions de petites entreprises (PE) de moins de 250 employés et de moyennes entreprises (ME) ayant entre 250 et 500 employés et qui ont plus de dix ans;
- C. La troisième catégorie d'acquisition est représentée par les acquisitions de grandes entreprises (GE) comptant entre 500 et 5000 employés et de très grandes entreprises (TGE) de plus de 5000 employés. Elles sont actives depuis plus de 10 ans;
- D. La quatrième catégorie d'acquisition concerne plus spécifiquement les acquisitions d'actifs technologiques, les droits exclusifs d'exploiter une licence et les droits exclusifs de propriété intellectuelle;
- E. La première catégorie d'alliances stratégiques de R-D cible les alliances de recherche, de codéveloppement et de commercialisation. Celles-ci s'organisent sur la base de compétences et de connaissances scientifiques spécialisées, avec un partage du risque et des ressources à diverses étapes du processus de recherche et développement, notamment lors du processus de découverte, formulation ou tests précliniques (Powell, 1996). D'autres types d'alliances sont également inclus dans cette catégorie, notamment les alliances de codéveloppement, qui s'organisent sur la base de ressources distinctives en recherche et développement dans les phases en aval au processus de découverte initial, que ce soit pour mener les phases cliniques I, II ou III, avoir un accès à des ressources spécialisées et à des infrastructures ou encore combiner des technologies et des plateformes technologiques;
- F. La seconde catégorie d'alliances stratégiques de R-D est représentée par les collaborations contractuelles de développement et de commercialisation. Ce type d'alliance s'organise sur la base de compétences de développement, de codéveloppement, ou de commercialisation et marketing pour lequel un partenaire est mandaté pour développer une innovation spécifique, fournir des services scientifiques ou une expertise dans le développement, ou encore commercialiser une innovation;
- G. La troisième catégorie d'alliances concerne les alliances stratégiques sur la base d'équité, dont la coentreprise;

- H. Enfin, la prise de participation minoritaire (moins de 50% des actions dans la firme partenaire) représente une catégorie d'alliances stratégiques pouvant constituer d'une part une stratégie d'investissement, d'autre part, une stratégie d'exploration et d'exploitation pouvant permettre aux firmes engagées d'accéder à des ressources spécialisées complémentaires ainsi qu'à de la propriété intellectuelle dans des domaines scientifiques prometteurs, tout en modulant le risque.

L'utilisation de cette approche pour modéliser la composition du portefeuille de modalités d'innovation, c'est-à-dire l'utilisation du nombre de modalités de chaque type réalisé la firme $_i$, au courant des deux périodes mentionnées, permet de mesurer les effets réels des acquisitions et des alliances pour cette industrie à long terme. En regard aux divers travaux qui ont précédé, aucune mesure ou analyse statistique ne permet d'isoler indépendamment le résultat ni les effets directs post-acquisition ou post-alliance à moyen et long terme sur la firme dans une industrie dynamique telle que celle des sciences de la vie. L'une des raisons évoquées est que la quasi-totalité des grandes firmes adoptent un mode d'innovation ouverte (Chesbrough, 2003a; Rothaermel *et al.*, 2004) en ce sens qu'elles réalisent activement et simultanément plusieurs acquisitions et alliances stratégiques au cours d'une même période. De ce fait, l'analyse des résultats peut être influencée par l'addition des modalités stratégiques réalisées pour la période t , plutôt que par l'impact direct d'une opération sur le résultat d'innovation et de performance financière de la firme. C'est donc en prenant en considération cette limitation que l'approche présentée a été privilégié dans cette recherche.

2. Taille du portefeuille de modalités d'innovation

La taille du portefeuille de modalités d'innovation est obtenue par la sommation de toutes les acquisitions et alliances stratégiques engagées au cours des deux périodes étudiées.

3. Diversification du portefeuille d'alliances stratégiques

La diversification du portefeuille d'alliances représente une méthode de gestion des sources externes de la connaissance. Elle s'apprécie par la capacité de la firme à s'engager dans de nouvelles formes d'alliances ainsi que par le niveau de variété des alliances au sein d'un portefeuille d'alliances. Quatre types d'alliances composent cette variable :

- A. Les alliances de recherche, codéveloppement et commercialisation;
- B. Les collaborations contractuelles de développement et commercialisation;
- C. Les coentreprises;
- D. Les prises de participations minoritaires.

L'opérationnalisation du niveau de diversité du portefeuille d'alliances s'inspire des méthodes de calcul de l'indice de Herfindahl-Hirschmann et de celle de l'indice de diversification du gouvernement du Canada. L'indice de diversification est calculé comme suit :

(1-somme des carrés des proportions de chacune des quatre catégories d'alliances dans l'ensemble du portefeuille d'alliances de la firme réalisées au cours des périodes $_{t1;t2}$).

Un indice qui s'approche de 1 signifie un niveau élevé de diversité du portefeuille d'alliances. À l'inverse, plus l'indice est faible, plus la nature diversifiée du portefeuille d'alliance est concentrée sur un même type d'alliance.

4. Diversification du portefeuille de modalités d'innovation

La diversification du portefeuille de modalité représente également une méthode de gestion des sources externes de la connaissance et d'acquisitions d'actifs. Elle s'apprécie par la capacité de la firme à engager de nouvelles formes de modalités d'innovation, que ce soit des acquisitions ou des alliances.

L'opérationnalisation du niveau de diversité du portefeuille de modalités d'innovation se calcule également par l'indice de Herfindahl-Hirschmann et celle de l'indice de diversification du gouvernement du Canada. L'indice de diversification est calculé comme suit :

(1-somme des carrés des proportions de chacune des huit catégories de modalités d'innovation dans l'ensemble du portefeuille de modalités de la firme_i réalisées au cours des périodes_{t1,t2}).

5. Stratégie de recherche interfirmes

La stratégie de recherche interfirmes s'inscrit dans un processus d'exploration qui s'appuie sur l'apprentissage mutuel de deux ou plusieurs acteurs, plus spécifiquement la coconstruction des connaissances et des compétences. Elle est entre autres motivée par la nécessité d'explorer et d'exploiter des sources externes de la connaissance à travers des réseaux d'innovation (Amesse *et al.*, 2006; Chesbrough, 2003a, 2003b, 2006a) ou encore par des modalités collaboratives orientées sur la découverte de quelque chose de nouveau (Cheng *et al.*, 2015; Lubatkin *et al.*, 2001; Roijakkers *et al.*, 2006; Rothaermel *et al.*, 2004; Vanhaverbeke *et al.*, 2014). Les ressources détenues par les individus, groupes et organisations participants sont d'abord partagées au cœur d'une plateforme dynamique plus ou moins étendue, puis sont ensuite codifiées et institutionnalisées (Amesse *et al.*, 2006; Jensen *et al.*, 2007; Lichtenthaler *et al.*, 2009).

Le niveau de spécialisation de la firme dans une stratégie de recherche interfirmes est mesurée par le nombre d'alliances de recherche, de découvertes et de codéveloppement orchestrées sur la base de compétences et connaissances scientifiques spécialisées motivées par le partage du risque et de ressources (Powell, 1996).

6. Stratégie d'acquisition et développement

Le niveau de spécialisation de la firme dans une stratégie d'acquisition et développement s'opérationnalise à partir du nombre d'ententes contractuelles pouvant être considérées, dans cette recherche, comme des transactions gouvernées misant sur l'acquisition d'actifs notamment de technologies ou de licences pour explorer de nouvelles opportunités et internaliser de nouvelles connaissances et capacités (Arora *et al.*, 1990; Ferrary, 2011; Lin, 2014).

Afin d'identifier le niveau de spécialisation de la firme dans une stratégie de recherche interfirmes ou dans une stratégie d'acquisition et développement, chaque modalité a été étudiée, puis codifiée manuellement dans le but d'avoir une idée de la nature des informations qualitatives ainsi que les détails et les motifs de l'entente.

7. Capacité d'innovation

« L'innovation est une compétence qui doit être professionnellement construite et gérée » (McGrath, 1993, p. 134). L'affirmation de McGrath résume bien l'essence de la réflexion sur laquelle cette recherche s'appuie, en ce sens que la firme se doit de maintenir des capacités dynamiques ainsi que des connaissances et compétences clés pour générer des innovations de façon soutenue (Holtzman, 2014). Certains lient la capacité d'innovation à la notion de la capacité d'absorption (Laursen et Salter, 2006). Toutefois, dans un contexte d'innovation intensive impliquant plusieurs acteurs, la capacité d'absorption n'est pas responsable à elle seule du flux des connaissances scientifiques (Pandza *et al.*, 2007). Pour cette raison, le construit de la capacité d'innovation proposé dans cette recherche se définit en tant que capacité interne qui se développe à partir d'un processus d'apprentissage et d'exploitation des connaissances par lequel les connaissances sont transformées en de nouvelles technologies. Ce processus s'inspire en partie des concepts liés à la capacité d'absorption et à la capacité de transformation (Cohen *et al.*, 1990; Khilji *et al.*, 2006; Lichtenthaler *et al.*, 2009; Zhang *et al.*, 2010). En d'autres mots, la notion de capacité d'innovation intégrée dans

cette recherche peut être vue comme un cadre servant à comprendre les caractéristiques fondamentales nécessaires d'une part, à la gestion des connaissances et d'autre part, à l'avancement de la recherche et la science. La capacité d'innovation se résume selon trois indicateurs pour mesurer certaines dimensions de la capacité d'innovation.

A. Dépenses de R-D

Le concept de la capacité d'absorption de la firme, proposé initialement par Cohen et Levinthal (1990), fait référence à la capacité d'apprentissage, d'assimilation et d'utilisation des connaissances développées à partir d'un processus qui implique des investissements substantiels (Cohen *et al.*, 1989, 1990; Fisher, 2001). La capacité d'innovation d'une firme peut être directement liée à ses efforts de recherche ainsi qu'à ses investissements; de cette façon, elle emmagasine, intensifie l'étendue ainsi que le caractère de sa base de connaissances (Lichtenthaler *et al.*, 2009; Pandza *et al.*, 2007; Zhang *et al.*, 2010), en plus de contribuer à accroître sa capacité à absorber et à exploiter les connaissances externes (Cohen *et al.*, 1990; Eisenhardt *et al.*, 2000; Lim 2004).

Dans cette dimension, l'intensité des dépenses en R-D constitue le premier indicateur.

Les dépenses en R-D ont été colligées à partir de la base de données Eikon, en dollars américains réels, pour chacune des deux périodes étudiées : de 2000 à 2007 et de 2008 à 2015. La variation des dépenses en R-D est traduite en taux de croissance annuel composé (TCAC).

B. Étendue de la base de connaissances

Tel qu'expliqué précédemment, la capacité d'innovation peut dépendre de la façon dont la firme préserve sa base de connaissances et la réactive ultérieurement (Lichtenthaler *et al.*, 2009; Walsh *et al.*, 1991). L'une des conditions essentielles au développement de la capacité de transformation est l'étendue de la base de connaissances acquises et intégrées au sein de sa base de connaissances; plus la firme possède une base de connaissances étendue dans un champ donné, plus il lui sera facile

de conserver et de réactiver de nouvelles connaissances (Chesbrough, 2003*a*, 2003*b*; Pandza *et al.*, 2007; Zhang *et al.*, 2010). Lorsqu'une firme décide d'acquérir des connaissances à l'extérieur de ses frontières, elle doit être consciente que les effets d'innovation varieront en fonction de la base de ses connaissances (Bonesso *et al.*, 2011; Díaz-Díaz *et al.*, 2014).

Pour construire et opérationnaliser la variable de l'étendue de la base de connaissances, la procédure suivante a été suivie.

Une catégorisation technologique des domaines et des sous-classes pertinents à l'industrie des sciences de la vie a été élaborée à partir de la classification internationale des brevets (CIB) créée par l'Arrangement de Strasbourg de 1971. Celle-ci est disponible via la base de données de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (WIPO). Il s'agit d'un système hiérarchique de symboles qui permet de classer les brevets selon des domaines technologiques auxquels ils appartiennent. Pour les fins de l'étude, dix domaines technologiques et 72 sous-classes technologiques ont été catégorisés et sont présentés dans le tableau 3.1 :

Tableau 3.1
Catégories des domaines et sous-classes technologiques définis par la CIB

Domaines technologiques	Sous-classes technologiques
Technologiques médicales et instruments médicaux	11 sous-classes
Méthodes d'analyses biologiques	1 sous-classe
Chimie organique fine	7 sous-classes
Génie chimique	17 sous-classes
Technique de mesure	3 sous-classes
Biocides	2 sous-classes
Biotechnologie	8 sous-classes
Préparations pharmaceutiques	18 sous-classes
Nanotechnologies et microstructures	2 sous-classes
Technologies informatiques	3 sous-classes

Ensuite, pour chaque firme et ses filiales, le nombre de brevets octroyés selon le traité de coopération (PCT) a été comptabilisé par classes internationales d'invention pour

chacune des périodes étudiées avec un lag d'une année. La décision d'opter pour la catégorisation par classes internationales d'invention permet de colliger le nombre de classes d'invention actives pour lesquelles des brevets sont rattachés et par conséquent, témoigne du caractère de sophistication des connaissances.

Enfin, l'opérationnalisation du concept de l'étendue de la base de connaissances s'inspire des méthodes de calcul de l'indice de Herfindahl-Hirschmann et de l'indice de diversification du gouvernement du Canada. L'indice de diversification de l'étendue de la base de connaissances est calculé comme suit :

(1-somme des carrés des proportions du nombre de brevets de la firme_i pour chacune des 72 sous-classes technologiques dans l'ensemble de son portefeuille de brevets générés au cours des périodes_{t1;t2}).

Un indice qui s'approche de 1, signifie une grande diversité des connaissances. À l'inverse, plus l'indice est faible, plus l'étendue des connaissances est restreinte, voire concentrée.

C. Niveau de spécialisation de la base de connaissances

La troisième dimension de la capacité d'innovation proposée dans cette étude représente le niveau d'expertise de la firme dans des domaines scientifiques donnés (Zhang *et al.*, 2010). Alors que l'étendue de la base de connaissances fournit une indication sur le processus cumulatif des connaissances, le niveau de spécialisation des connaissances apporte des précisions quant aux dimensions de la base de connaissances. Une expertise accrue dans un secteur peut permettre à la firme de comprendre et de développer certains liens d'apprentissage, de développer de façon approfondie des structures de la connaissance et de faire des associations (Lubatkin *et al.*, 2001).

Initialement proposé par Patel et Pavitt (1987), l'indice d'avantage technologique révélé (ATR) peut servir d'indicateur pour comparer le niveau de spécialisation technologique interfirmes. D'ailleurs, l'OCDE (2013) utilise, dans le cadre d'études internationales en économie, l'indicateur de l'ATR puisqu'il permet de comparer l'avantage révélé entre pays. La présente recherche s'inspire de la définition proposée par Patel *et al.* (1987) et définit le niveau de spécialisation de la base de connaissances de la firme comme étant la part de brevets qu'une firme détient dans un domaine technologique donné, par rapport à sa part totale de brevets dans un secteur d'une industrie. L'indice de l'ATR a été calculé pour chacun des domaines technologiques dans lesquels la firme est active, puis un indice global de l'ATR.

En s'inspirant des travaux de Zhang *et al.* (2010) et de l'indice de Balassa (1965) proposé par l'OCDE (2013), il a été possible d'opérationnaliser le niveau de spécialisation de la base de connaissances à partir de l'indice de l'ATR de la firme par domaine technologique, puis pour l'ensemble des domaines technologiques dans lesquels la firme_{*i*} a généré des brevets. Cette mesure se base sur la variation du portefeuille de brevets pour la firme de telle sorte qu'il est possible de mesurer la distribution des brevets à travers la classification des brevets pour chacune des périodes à l'étude, c'est-à-dire entre 2000 et 2007 pour la période 1 et entre 2008 et 2015 pour la période 2.

Un indice de l'ATR supérieur à 1 signifie que la firme a un avantage comparatif dans un domaine précis par rapport à l'ensemble des firmes de son industrie. Un indice égal à 1 signifie que la firme est dans la moyenne de l'industrie. Un indice inférieur à 1 correspond à un désavantage concurrentiel de la firme par rapport à son positionnement dans l'industrie. Le niveau de spécialisation de la base de connaissances a été opérationnalisé par l'indice ATR à partir de deux équations :

$$ATR = \left(\frac{B_{it}/B_t}{B_i/B} \right)$$

B_{it} = nombre de brevets accordés à la firme $_i$ par domaine technologique à l'étude (nombre de brevets qu'une firme $_i$ détient dans un domaine technologique).

B_t = nombre total de brevets accordés par domaine technologique à l'étude.

B_i = nombre total de brevets accordés à la firme $_i$ pour l'ensemble des domaines technologiques à l'étude.

B = nombre total de brevets accordés pour l'ensemble des classes technologiques à l'étude.

$$(1) \text{ Niveau de spécialisation} = \frac{\sigma_{ATR}}{\mu_{ATR}}$$

L'indice ATR est calculé à partir de statistiques de brevets fournies par la Classification internationale des brevets (CIB). L'ATR nous fournit des indications sur le degré de spécialisation d'une firme dans plusieurs domaines technologiques.

3.6.1.3. Explication des variables de contrôle

Dans l'étude de cette relation qui cible la composition du portefeuille de modalités d'innovation exogènes réalisées et le niveau de performance d'innovation atteint par les grandes firmes à long terme, la performance d'innovation à long terme des grandes firmes peut être influencée par d'autres facteurs qui ne sont pas nécessairement d'intérêt primaire dans cette recherche, mais qui ont été contrôlés dans le cadre des analyses de cette étude.

1. Âge de la firme (variable binaire)

La présente étude s'étend sur une période totalisant quinze années consécutives. Au début de la première période, certaines firmes issues de la biotechnologie étaient relativement jeunes en comparaison avec des firmes pionnières opérant dans les secteurs du biopharmaceutique ou des technologies médicales. En tenant compte de cette réalité, il paraît justifié d'inclure l'âge de la firme comme variable de contrôle.

La variable binaire de l'âge de la firme est désignée comme suit : 0 pour les firmes dont la date de l'incorporation se situe à partir de l'année 1980 et 1 pour les firmes dont la date de l'incorporation est établie avant l'année 1980.

2. Secteur d'activité principal (variable binaire)

Le secteur d'activité principal dans lequel opère la grande firme représente un facteur d'influence sur la propension de la firme à générer des brevets et des innovations (Wang *et al.*, 2013). Contrôler le facteur « secteur d'activité » implique que certaines formes de la connaissance soient plus sollicitées que d'autres. Par exemple, la recherche et les découvertes, dans les secteurs du biopharmaceutique et de la biotechnologie, sont par nature plus complexes que dans le secteur des technologies médicales. En effet, la recherche fondamentale constitue le moteur de l'innovation dans la découverte de nouvelles entités biologiques. Le développement d'un nouveau médicament implique généralement une série d'activités, de la recherche fondamentale à l'éventuelle découverte d'une molécule, suivie par les tests de validation et les phases cliniques (Comanor et Scherer, 2013; FDA, 2004; Niosi, 2003; Rothaermel et Deeds, 2004). Le niveau de complexité de la science et de la recherche nécessaires au développement d'une molécule ou d'une technologie médicale peut rendre le processus d'innovation plus long, plus coûteux et plus risqué que le processus d'innovation dans le secteur des technologies médicales.

La variable binaire du secteur d'activité principal est désignée comme suit : 0 pour les firmes qui œuvrent essentiellement dans le secteur des technologies médicales et 1 pour les firmes issues des secteurs du biopharmaceutique et de la biotechnologie.

Le tableau 3.2 présente un sommaire des variables et des mesures choisies afin d'étudier la première relation de cette recherche.

Tableau 3.2
Première relation: résumé des variables et des mesures

Nombre de brevets	Nombre de brevets générés par la firme
Nombre de technologies	Nombre d'innovations approuvées ou commercialisées aux États-Unis pour lesquelles la firme a joué un rôle actif dans le processus de R-D
Portefeuille de modalités d'innovation	Nombre d'acquisitions et d'alliances stratégiques réalisées, par catégories
Taille du portefeuille de modalités d'innovation	Nombre total d'acquisitions et d'alliances stratégiques réalisées
Diversification du portefeuille d'alliances stratégiques	Indice de diversification du portefeuille d'alliances, basé sur la sommation des proportions des 4 catégories d'alliances dans l'ensemble du portefeuille d'alliances
Diversification du portefeuille de modalités d'innovation	Indice de diversification du portefeuille de modalités, basé sur la sommation des proportions des 8 catégories de modalités dans l'ensemble du portefeuille de modalités
Stratégie de recherche interfirmes	Nombre d'alliances de recherche, découverte et codéveloppement
Stratégie d'acquisition et développement	Nombre d'ententes contractuelles basées sur l'acquisition d'actifs (actifs technologiques, propriété intellectuelle)
Dépenses de R-D	Mesuré par le TCAC des dépenses de R-D
Étendue de la base de connaissances	Indice de diversification de l'étendue des connaissances, basé sur les 72 sous-classes technologiques
Spécialisation de la base de connaissances	Indice de l'ATR, basé sur l'intensité de brevetage par catégories de domaines technologiques
Âge de la firme	Variable binaire: 0, la date d'incorporation de la firme se situe à partir de 1980; 1, la date de l'incorporation est antérieure à 1980
Secteur d'activité principal	Variable binaire: 0, la firme œuvre dans le développement de technologies médicales; 1, la firme évolue dans les secteurs du biopharmaceutique et de la biotechnologie

3.6.2. Deuxième relation : Étude de la relation entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation et la performance financière à long terme de la grande firme

La seconde relation étudiée s'intéresse aux impacts économiques et financiers que peut avoir la composition du portefeuille de modalités d'innovation sur la performance financière à long terme de la grande firme.

3.6.2.1. Explication de la variable indépendante

1. Composition du portefeuille de modalités d'innovation de la grande firme

La composition du portefeuille de modalités d'innovation de la grande firme constitue la variable indépendante. Tel qu'expliqué précédemment dans le modèle 1, cette variable est définie comme étant l'ensemble des acquisitions et des alliances stratégiques réalisées par la firme dans un objectif d'innovation au cours des deux périodes à l'étude soit de 1999 à 2006 et de 2007 à 2014. Les acquisitions et les alliances stratégiques retenues sont celles qui ciblent spécifiquement les activités de R-D et l'innovation.

Les données sur les acquisitions, les alliances stratégiques et autres formes de partenariats ont été colligées à partir de quatre bases de données complémentaires: Eikon, Recap IQ, Cortellis Competitive Intelligence et *Security Database Company* (SDC) Platinum, toutes de Thomson Reuters et Thomson Financial.

3.6.2.2. Explication de la variable dépendante

1. Performance financière de la firme

La variable performance financière de la firme, s'est construite à partir de mesures économétriques: la croissance de la firme et la valeur de la firme.

Les données financières et économiques ont été colligées dans l'ensemble à partir des bases de données Eikon, de Thomson Reuters et SDC Platinum de Thomson Financial. D'autres sources complémentaires ont été utilisées, notamment les rapports financiers. Toutes les données financières ont été converties en dollars américains et ajustées selon le taux de change en vigueur à la fin de chaque année.

Indicateurs de mesure de performance financière

A. Croissance de la firme

Plusieurs travaux ont utilisé la croissance de la firme comme seule mesure pour quantifier le niveau de performance d'une firme, ou l'utilisent en combinaison avec la profitabilité (Cho et Pucik, 2005). Plusieurs mesures sont suggérées pour mesurer la croissance de la firme. Ramezani *et al.*, (2002), proposent d'utiliser le taux de croissance des ventes et le taux de croissance des bénéfices. Ils expliquent que ces deux types de mesures représentent une dimension différente pour évaluer la capacité de la firme à accroître ses ventes et ses bénéfices. Pour leur part, Cho et Pucik (2005) utilisent les taux de croissance annuels composés (TCAC) des actifs totaux, des revenus totaux et de la capitalisation boursière.

Dans cette recherche, trois indicateurs ont été sélectionnés comme mesure pour évaluer la croissance de la firme : TCAC des revenus totaux, TCAC des actifs totaux et TCAC de la capitalisation boursière. Ces indicateurs présentent l'avantage d'isoler le taux de mouvement pour les périodes étudiées (Cho et Pucik, 2005).

Les taux de croissance annuels composés sont des ratios à progression géométrique qui fournissent un taux de croissance constant sur les deux périodes étudiées. Dans le but de mesurer l'effet direct de chacune des modalités sur les mesures économétriques, un décalage temporel d'une année a été ajouté. Les TCAC ont été calculés comme suit :

a) TCAC des revenus totaux :

$$\text{TCAC revenus totaux } (t_0, t) : \left(\frac{\text{revenus totaux } (t)}{\text{revenus totaux } (t_0)} \right)^{\frac{1}{t-t_0}} - 1$$

b) TCAC des actifs totaux :

$$\text{TCAC actifs totaux } (t_0, t) : \left(\frac{\text{actifs totaux } (t)}{\text{actifs totaux } (t_0)} \right)^{\frac{1}{t-t_0}} - 1$$

c) TCAC de la capitalisation boursière :

$$\text{TCAC capitalisation boursière } (t_0, t) : \left(\frac{\text{capitalisation boursière } (t)}{\text{capitalisation boursière } (t_0)} \right)^{\frac{1}{t-t_0}} - 1$$

B. Valeur de la firme

Bien que les modalités portant sur les fusions et acquisitions, les coentreprises et les prises de participations minoritaires constituent des véhicules stratégiques pour renforcer la performance d'innovation des firmes, il n'en demeure pas moins qu'elles correspondent également à des activités d'investissements pour lesquelles la firme espère générer des revenus ou accroître la valeur de ses investissements. Une approche moderne suggère que la performance financière de la firme est directement liée à sa valeur future. (Purwanto et Agustin, 2017). La valeur relative de la firme est le reflet de la valeur marchande de l'action, soit le prix qu'un investisseur est disposé à déboursier pour celle-ci. La valeur marchande est un indicateur qui affecte directement la valeur relative d'une entreprise. Elle peut être estimée à partir de plusieurs mesures, dont le ratio cours-bénéfice, le ratio cours-valeur comptable, le ratio Q de Tobin, le ratio cours-vente et d'autres ratios largement utilisés en finance pour déterminer la valeur de l'action d'une entreprise (Purwanto *et al.*, 2017).

Dans cette recherche, le ratio cours-valeur comptable est la mesure retenue pour évaluer la valeur de la firme. Ce ratio a été privilégié puisqu'il prend en considération le cours de l'action de la société divisé par la valeur comptable de l'entreprise. Par ailleurs, il témoigne des décisions stratégiques passées en termes de décisions d'investissements, de politiques de dividendes, de décisions d'investissements, de structure du capital, de croissance des revenus et de taille de la firme (Mahendra *et al.*, 2012). Bien que l'utilité de ce ratio demeure discutable lorsqu'il est utilisé comme seul indicateur de la performance financière, il permet de mesurer la différence entre les attentes des investisseurs basées sur les fluctuations du marché, et la valeur comptable des coûts et des bénéfices non répartis.

Dans cette recherche, le ratio cours-valeur comptable a été généré par la base de données Eikon, de Thomson Reuters, par firme, par année et par secteur d'activité. Dans le but de mesurer l'effet direct de chacune des modalités sur les mesures économétriques, un décalage temporel d'une année a été ajouté.

3.6.2.3. Explication des variables de contrôle

Pour étudier la relation entre la composition du portefeuille d'innovation et la performance financière, deux variables de contrôle ont été intégrées à la recherche : l'âge de la firme (variable binaire) et le secteur d'activité principal (variables binaires). Ces deux variables ont été décrites dans la section précédente, 6.1.3.

Le tableau 3.3 présente un sommaire des variables et des mesures choisies afin d'étudier la deuxième relation de cette recherche.

Tableau 3.3
Deuxième relation: résumé des variables et des mesures

TCAC des revenus totaux	Taux de croissance annuel composé des revenus totaux
TCAC des actifs totaux	Taux de croissance annuel composé des actifs totaux
TCAC de capitalisation boursière	Taux de croissance annuel composé de la valeur de la capitalisation boursière
Ratio cours-valeur comptable	Ratio moyen de la valeur relative de l'action/valeur marchande
Portefeuille de modalités d'innovation	Nombre d'acquisitions et d'alliances stratégiques réalisées, par catégories
Nombre d'acquisitions	Nombre total d'acquisitions réalisées
Diversification du portefeuille d'alliances stratégiques	Indice de diversification du portefeuille d'alliances, basé sur la sommation des proportions des 4 catégories d'alliances dans l'ensemble du portefeuille d'alliances
Diversification du portefeuille de modalités d'innovation	Indice de diversification du portefeuille de modalités, basé sur la sommation des proportions des 8 catégories de modalités dans l'ensemble du portefeuille de modalités
Spécialisation de la base de connaissances	Indice de l'ATR, basé sur l'intensité de brevetage par catégories de domaines technologiques
Âge de la firme	Variable binaire: 0, la date d'incorporation de la firme se situe à partir de 1980; 1, la date de l'incorporation est antérieure à 1980
Secteur d'activité principal	Variable binaire: 0, la firme œuvre dans le développement de technologies médicales; 1, la firme évolue dans les secteurs du biopharmaceutique et de la biotechnologie

QUATRIÈME CHAPITRE MÉTHODES STATISTIQUES ET RÉSULTATS

Le quatrième chapitre de cet ouvrage explique les méthodes d'analyses statistiques utilisées et présente les résultats pour l'étude des relations 1 et 2.

4.1. PREMIÈRE RELATION : ÉTUDE DE LA RELATION ENTRE LA COMPOSITION DU PORTEFEUILLE DE MODALITÉS D'INNOVATION, LA CAPACITÉ D'INNOVATION ET LA PERFORMANCE D'INNOVATION À LONG TERME DE LA GRANDE FIRME

L'échantillon de la recherche représente la totalité des grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie à l'échelle mondiale. Cependant, il demeure limité en raison de la consolidation qui a eu lieu dans l'industrie au cours des dernières années.

L'étude des relations ainsi que la validation des hypothèses émises précédemment ont été effectuées à partir de trois modèles d'analyse statistique élaborés et mesurés à partir de régressions linéaires multiples. Puisque dans l'étude de cette première relation, la performance d'innovation est mesurée à partir de deux indicateurs de mesure soit, le nombre de brevets et le nombre de technologies annoncées, les modèles empiriques doivent s'adapter à ce type de variables dites de comptage. Ces dernières ont été modélisées en ajoutant un décalage d'une année dans le but de tenir compte de l'influence que peut occasionner la réalisation d'acquisitions et d'alliances sur la performance d'innovation des firmes (Ahuja *et al.*, 2001). Pour modéliser les modèles qui incluent des variables de comptage, plusieurs techniques peuvent être utilisées afin de prendre en considération la variation et la distribution des variables de comptage, notamment les régressions de Poisson, les régressions binomiales négatives, les modèles d'estimation à équation généralisée ou encore, la transformation logarithmique de variables (log naturel ou un log10) (Ahuja *et al.*, 2001; Sampson, 2007; Wang *et al.*, 2013). Dans cette recherche, le nombre de brevets générés et le nombre de nouvelles technologies annoncées ont fait l'objet d'une transformation logarithmique, plus précisément log10. La transformation des variables dépendantes

était appropriée puisqu'aucune valeur des variables d'origines n'était inférieure à 1. La transformation logarithmique a permis d'une part, une meilleure adéquation des modèles statistiques en donnant plus de poids aux mesures de la variable dépendante parmi les firmes majoritaires et d'autre part, de mieux différencier et réduire l'influence des valeurs extrêmes dans l'estimation des paramètres des modèles de régression. En outre, les modèles étudiés se rapprochent davantage des données observées et fournissent une meilleure description du phénomène complexe qu'est la performance d'innovation.

Plusieurs modèles d'analyses univariées et multivariées ont été utilisés dans le but d'isoler l'impact de chaque variable indépendante et de contrôle, sur le nombre de brevets générés, et le nombre de technologies annoncées.

Ensuite, des analyses de régression multiple de type pas-à-pas dites « stepwise » ont été utilisées pour prédire l'impact et les effets d'interaction des différents types d'acquisitions, d'alliances et de la capacité d'innovation sur la performance d'innovation. Dans l'étude de la relation d'influence entre le type de stratégie employée, stratégie de recherche interfirmes ou stratégie d'acquisition et développement, une approche en régression simultanée a été utilisée. Hair *et al.* (2010) recommandent un ratio minimum de cinq observations par variable indépendante. La régression linéaire multiple pas-à-pas a été privilégiée pour plusieurs raisons, notamment puisqu'il a été convenu de conserver un maximum de quatorze variables indépendantes, dont leurs contributions étaient les plus significatives. De plus, la régression linéaire multiple pas-à-pas s'inscrit davantage dans une approche exploratoire que confirmatoire, et permet d'identifier des sous-ensembles de variables qui prédisent le mieux les relations linéaires multiples (Hair *et al.*, 2010). En d'autres termes, la méthode d'estimation pas-à-pas permet au chercheur d'examiner la contribution de chaque modalité d'innovation sur la performance d'innovation. Les modèles statistiques exploratoires générés par l'approche de régressions linéaires

multiples pas-à-pas ont été comparés à des modèles de régressions linéaires multiples simultanées. Les résultats comparés sont similaires dans l'ensemble, bien que moins significatifs dans les modèles confirmatoires, et la valeur des coefficients diffère légèrement. Dans l'ensemble, la confirmation ou la non-confirmation des hypothèses ne diffère pas, indépendamment qu'elle s'appuie sur l'approches exploratoire ou confirmatoire.

4.1.1. Résultats empiriques et tests d'hypothèses

4.1.1.1. Modalités d'innovation et performance d'innovation à long terme

Cette section dévoile les évidences empiriques qui permettent de répondre à la question de recherche principale : dans l'industrie des sciences de la vie, comment la composition du portefeuille de modalités d'innovation affecte-t-elle la performance d'innovation et la performance financière de la grande firme à long terme?

Dans l'étude de la première relation qui porte sur le lien entre la composition du portefeuille de modalités d'innovation et la performance d'innovation, 16 hypothèses ont été émises. Les tableaux 4.1 à 4.3 présentent les analyses descriptives et les matrices de corrélations des coefficients de Spearman associées aux hypothèses 1 à 13, pour les périodes, 1 (1999 à 2006), 2 (2007 à 2014) et les périodes combinées (1999 à 2014).

Le tableau 4.4 présenté à la suite des matrices des corrélations révèle les analyses de douze modèles subséquents de régression linéaire multiple de type simultané (approche confirmatoire). Les variables qui reflètent les hypothèses émises ont été entrées individuellement et leur contribution sur le nombre de brevets générés et le nombre de nouvelles technologies annoncées sont rapportés pour tous les modèles.

Tableau 4.1
Matrice des corrélations bivariées : performance d'innovation, période 1 (1999-2006)

	Variables	Moy	D.S.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Log Nb brevets	666.3	1007.6																	
2	Log Nb technologies	48.57	83.67	.511**																
3	Âge (Mature)	0.70	0.46	.350**	.327**															
4	Secteur (Pharma)	0.59	0.50	.262*	-.355**	0.06														
5	Nb alliances de R, codéveloppement et comm.	71.26	104.13	.681**	0.13	0.21	.712**													
6	Nb collaborations contact. de développement et comm.	8.07	11.00	.580**	.353**	.395**	.482**	.741**												
7	Nb coentreprises	0.71	1.07	.608**	.343**	.281*	.251*	.633**	.567**											
8	Nb participations minoritaires	1.00	1.68	.604**	.318**	0.18	0.20	.513**	.348**	.446**										
9	Nb acquisitions start-ups et TPE	1.77	3.27	.279*	.490**	0.05	-0.19	0.19	.309**	.257*	0.19									
10	Nb acquisitions PE et ME	1.53	1.69	.284*	.344**	.297*	-0.05	0.21	.256*	.307**	0.20	.330**								
11	Nb acquisitions GE et TGE	0.55	1.09	.592**	.348**	0.16	.346**	.649**	.539**	.490**	.489**	0.22	.239*							
12	Nb acquisitions d'actifs techno. et de P.I.	2.04	3.19	.297*	.379**	0.09	0.05	.310**	.370**	.359**	.291*	.365**	0.14	.359**						
13	Taille portefeuille de modalités	87.79	115.37	.717**	.283*	.252*	.606**	.958**	.808**	.671**	.542**	.323**	.297*	.675**	.452**					
14	Diversité portefeuille d'alliances	51.35	26.01	.587**	.247*	0.23	.328**	.655**	.621**	.623**	.481**	.317**	.303**	.420**	.431**	.679**				
15	Diversité portefeuille de modalités	64.00	19.23	.336**	.392**	0.15	-0.06	.250*	.351**	.393**	.281*	.459**	.436**	0.19	.531**	.336**	.731**			
16	TCAC dépenses de R-D	0.17	0.32	0.17	.253*	.261*	0.05	0.19	.332**	.362**	0.20	0.09	.337**	0.19	0.14	0.23	0.17	0.10		
17	ATR	1.58	0.71	0.06	.282*	0.12	-.430**	-.266*	-0.16	-0.04	-0.06	0.08	0.04	-0.05	0.05	-0.20	-0.08	0.13	-0.01	
18	Étendue de la base de connaissances	0.67	0.23	.458**	.466**	.286*	-0.09	.251*	.295*	.291*	.305**	.299*	.431**	0.22	0.13	.333**	.269*	.287*	0.02	-0.17

Spearman's rho. $n=73$. Corrélation significative au niveau * 0.05; ** 0.01.

Tableau 4.2
Matrice des corrélations bivariées : performance d'innovation, période 2 (2007-2014)

	Variables	Moy	D.S.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Log Nb brevets	558.92	850.33																	
2	Log Nb technologies	606.00	899.92	.426**																
				0.00																
3	Âge (Mature)	0.70	0.46	.269*	0.14															
				0.02	0.25															
4	Secteur (Pharma)	0.59	0.50	0.13	-.669**	0.06														
				0.28	0.00	0.62														
5	Nb alliances de R, codéveloppement et comm.	59.64	85.76	.532**	-.240*	0.21	.754**													
				0.00	0.04	0.07	0.00													
6	Nb collaborations contact. de développement et comm.	9.19	12.39	.441**	-0.12	.361**	.546**	.738**												
				0.00	0.33	0.00	0.00	0.00												
7	Nb coentreprises	0.64	1.38	.375**	-0.17	0.01	.389**	.567**	.551**											
				0.00	0.15	0.91	0.00	0.00	0.00											
8	Nb participations minoritaires	1.22	1.89	.457**	0.20	.308**	0.08	.352**	.370**	0.20										
				0.00	0.10	0.01	0.49	0.00	0.00	0.09										
9	Nb acquisitions start-ups et TPE	3.01	3.49	.502**	.422**	0.10	0.01	.453**	.323**	0.21	0.22									
				0.00	0.00	0.39	0.94	0.00	0.01	0.07	0.06									
10	Nb acquisitions PE et ME	2.64	2.78	.387**	.320**	0.14	0.01	.361**	.429**	0.21	0.10	.625**								
				0.00	0.01	0.22	0.95	0.00	0.00	0.08	0.38	0.00								
11	Nb acquisitions GE et TGE	1.01	1.22	.495**	.246*	0.15	0.18	.491**	.607**	.399**	.434**	.517**	.561**							
				0.00	0.04	0.19	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
12	Nb acquisitions d'actifs techno.et de P.I.	1.95	2.61	.377**	0.16	0.10	0.23	.491**	.412**	.315**	0.23	.521**	.546**	.387**						
				0.00	0.17	0.39	0.05	0.00	0.00	0.01	0.05	0.00	0.00	0.00						
13	Taille portefeuille de modalités	80.03	100.26	.586**	-0.12	.254*	.664**	.966**	.806**	.570**	.374**	.552**	.511**	.591**	.588**					
				0.00	0.30	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
14	Diversité portefeuille d'alliances	54.33	25.17	.405**	-0.05	.404**	.340**	.580**	.646**	.377**	.400**	.252*	.234*	.296*	.291*	.579**				
				0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.01	0.01	0.00				
15	Diversité portefeuille de modalités	69.96	14.18	0.18	.260*	0.19	-0.11	0.15	.349**	0.13	0.20	.296*	.473**	.408**	.438**	.246*	.597**			
				0.13	0.03	0.10	0.35	0.20	0.00	0.29	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00			
16	TCAC dépenses de R-D	0.17	0.18	0.15	0.02	0.17	-0.03	-0.01	0.06	0.19	0.20	0.04	-0.02	0.21	-0.13	-0.02	0.09	0.09		
				0.21	0.89	0.16	0.79	0.95	0.64	0.11	0.09	0.76	0.88	0.08	0.29	0.87	0.43	0.44		
17	ATR	1.54	0.74	0.19	.301**	0.04	-.341**	-.315**	-0.19	-0.22	-0.16	-0.11	0.00	-0.14	-0.08	-.259*	-.249*	-0.16	-0.14	
				0.10	0.01	0.75	0.00	0.01	0.10	0.06	0.17	0.34	0.99	0.23	0.50	0.03	0.03	0.18	0.25	
18	Étendue de la base de connaissances	0.66	0.25	.485**	.274*	0.17	0.07	.403**	.420**	.257*	0.14	.413**	.438**	.415**	.338**	.446**	.417**	.433**	0.06	-0.09
				0.00	0.02	0.15	0.53	0.00	0.00	0.03	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.43

Spearman's rho. $n=73$. Corrélation significative au niveau * 0.05; ** 0.01.

Tableau 4.3
Matrice des corrélations bivariées : performance d'innovation, périodes combinées 1 et 2 (1999-2014)

	Variables	Moy	D.S.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Log Nb brevets	1225.2	1783.1																	
2	Log Nb technologies	78.57	149.37	.399**																
3	Âge (Mature)	0.70	0.46	.334**	0.21															
4	Secteur (Pharma)	0.59	0.50	0.00	0.08															
5	Nb alliances de R, codéveloppement et comm.	130.90	186.91	.617**	-0.14	0.21	.750**													
6	Nb collaborations contact. de développement et comm.	17.26	21.40	.546**	0.04	.410**	.543**	.764**												
7	Nb coentreprises	1.36	2.03	.602**	0.16	0.18	.360**	.696**	.630**											
8	Nb participations minoritaires	2.22	3.04	.611**	.231*	.325**	0.13	.493**	.405**	.406**										
9	Nb acquisitions start-up et TPE	4.78	6.21	.482**	.505**	0.07	-0.06	.405**	.363**	.429**	.356**									
10	Nb acquisitions PE et ME	4.18	3.65	.369**	.446**	0.22	-0.04	.324**	.459**	.300*	.237*	.670**								
11	Nb acquisitions GE et TGE	1.56	2.03	.597**	.285*	0.19	.283*	.637**	.634**	.620**	.539**	.580**	.578**							
12	Nb acquisitions d'actifs techno.et de P.I.	3.99	4.68	.335**	.304**	0.14	0.13	.419**	.364**	.412**	.262*	.580**	.456**	.361**						
13	Taille portefeuille de modalités	167.82	211.90	.428**	0.10	.369**	0.18	.407**	.504**	.409**	.395**	.300**	.278*	.230*	.286*					
14	Diversité portefeuille d'alliances	59.56	21.62	.668**	0.01	.255*	.649**	.965**	.811**	.716**	.514**	.527**	.468**	.716**	.545**	.405**				
15	Diversité portefeuille de modalités	72.84	8.52	0.10	.457**	0.23	-.395**	-0.17	0.05	-0.03	0.15	.290*	.449**	0.07	.273*	.502**	-0.10			
16	TCAC dépenses de R-D	0.10	0.06	-.279*	-0.12	-.483**	-0.04	-0.18	-0.22	-0.13	-.296*	0.04	-0.03	-0.05	0.06	-0.17	-0.16	0.02		
17	ATR	1.52	0.69	0.02	0.33	0.00	0.76	0.13	0.06	0.26	0.01	0.71	0.77	0.65	0.59	0.14	0.19	0.87		
18	Étendue de la base de connaissances	0.67	0.23	0.19	.417**	0.10	-.352**	-.260*	-0.08	-0.13	-0.11	0.06	0.07	-0.07	-0.02	-0.09	-0.17	0.15	0.07	
				0.11	0.00	0.41	0.00	0.03	0.51	0.27	0.37	0.63	0.58	0.55	0.86	0.43	0.14	0.21	0.55	
				.496**	.324**	0.20	-0.01	.346**	.344**	.310**	.296*	.358**	.519**	.444**	0.19	.282*	.400**	.248*	-0.18	-0.01
				0.00	0.01	0.10	0.92	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.10	0.02	0.00	0.03	0.13	0.92

Spearman's rho. $n=73$. Corrélation significative au niveau * 0.05; ** 0.01.

Bien que l'échantillon de cette étude implique la totalité des grandes firmes de l'industrie, une grande variance est observée entre les variables telles que le nombre de brevets générés, le nombre de technologies annoncées, les variables d'alliances et d'acquisitions. Pour conduire les analyses en régressions multiples, la sélection des variables incluses dans les analyses a fait l'objet d'un raffinement. Il est généralement d'usage de considérer que des coefficients de corrélations supérieurs à 0,9 sont révélateurs d'un problème de multi colinéarité entre les variables concernées (Hair *et al.*, 2010). Dans l'étude de cette première relation, les matrices de corrélation indiquent une forte corrélation entre la variable qui se réfère à la taille du portefeuille de modalités d'innovation et les variables alliances de recherche, codéveloppement et commercialisation (0,958; 0,966). Pour cette raison, la variable de taille du portefeuille de modalités d'innovation a été retirée des analyses de régression linéaire multiple pas-à-pas. D'autres variables, dont les acquisitions d'actifs technologiques et de propriété intellectuelle, le degré de diversité du portefeuille de modalités d'innovation, le TCAC des dépenses de R-D et l'âge de la firme ont également été retirées des analyses en raison leur faible contribution ($< 0,30$).

Tableau 4.4
Première relation - Modèles de régression linéaire multiple

Modèles statistiques	Période 1		Période 2		Périodes 1 et 2	
	A	B	C	D	E	F
	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.
1 (Constante)	2.240*** (0.139)	1.442*** (0.143)	2.292*** (0.170)	2.454*** (0.155)	2.595*** (0.134)	1.934*** (0.126)
Âge de la firme	0.371** (0.127)	0.413** (0.132)	0.247 (0.160)	0.230 (0.146)	0.312** (0.146)	0.232† (0.118)
Secteur d'activité	-0.119 (0.136)	-0.791*** (0.140)	-0.286 (0.172)	-0.414* (0.157)	-0.226† (0.135)	-1.217*** (0.127)
Nb alliances de R-codéveloppement et comm.	0.004*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)
R² ajusté	0.468*** (0.489)	0.397*** (0.505)	0.292*** (0.613)	0.317*** (0.561)	0.440*** (0.482)	0.571*** (0.452)
2 (Constante)	2.045*** (0.168)	1.394*** (0.152)	2.070*** (0.184)	2.243*** (0.171)	2.410*** (0.156)	1.872*** (0.130)
Âge de la firme	0.446** (0.152)	0.433** (0.138)	0.345† (0.177)	0.327† (0.165)	0.389* (0.148)	0.259* (0.123)
Secteur d'activité	0.137 (0.155)	-0.681*** (0.141)	-0.040 (0.185)	-0.171 (0.172)	-0.006 (0.157)	-1.144*** (0.131)
Nb collaborations contact. de développement et comm.	0.019** (0.007)	0.022** (0.006)	0.018** (0.007)	0.018* (0.007)	0.011** (0.004)	0.013*** (0.003)
R² ajusté	0.240*** (0.584)	0.334*** (0.531)	0.109** (0.688)	0.110* (0.640)	0.212*** (0.572)	0.526*** (0.478)
3 (Constante)	2.142*** (0.142)	1.375*** (0.142)	2.006*** (0.177)	2.167*** (0.166)	2.405*** (0.140)	1.795*** (0.126)
Âge de la firme	0.377** (0.135)	0.414** (0.135)	0.373** (0.178)	0.356* (0.166)	0.373** (0.138)	0.275* (0.124)
Secteur d'activité	0.158 (0.126)	-0.589*** (0.127)	0.049 (0.174)	-0.077 (0.162)	0.021 (0.135)	-1.032*** (0.122)
Nb de coentreprises	0.320*** (0.060)	0.244*** (0.060)	0.131** (0.063)	0.127* (0.118)	0.150*** (0.033)	0.125*** (0.030)
R² ajusté	0.409*** (0.515)	0.370*** (0.516)	0.094** (0.094)	0.088* (0.648)	0.312*** (0.534)	0.517*** (0.480)
4 (Constante)	2.127*** (0.133)	1.360*** (0.136)	2.044*** (0.169)	2.203*** (0.158)	2.400*** (0.127)	1.748*** (0.127)
Âge de la firme	0.407** (0.128)	0.438** (0.131)	0.278 (0.173)	0.265 (0.161)	0.306* (0.129)	0.257† (0.129)
Secteur d'activité	0.203† (0.119)	-0.553*** (0.122)	0.098 (0.159)	-0.029 (0.148)	0.110 (0.119)	-0.931*** (0.119)
Nb de prises de participations minoritaires	0.217*** (0.036)	0.163*** (0.036)	0.143** (0.043)	0.138** (0.040)	0.118*** (0.020)	0.071** (0.020)
R² ajusté	0.456*** (0.494)	0.394*** (0.506)	0.172** (0.663)	0.170** (0.618)	0.411*** (0.494)	0.489*** (0.494)

$n=73$. † $p < 0.10$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Suite Tableau 4.4
Première relation - (suite) Modèles de régression linéaire multiple

Modèles statistiques	Période 1		Période 2		Périodes 1 et 2	
	A	B	C	D	E	F
	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.
5 (Constante)	0.961*** (0.147)	1.290*** (0.132)	2.022*** (0.157)	2.183*** (0.145)	2.286*** (0.132)	1.708*** (0.110)
Âge de la firme	0.435** (0.148)	0.423** (0.132)	0.260 (0.161)	0.247 (0.149)	0.339* (0.137)	0.223† (0.114)
Secteur d'activité	0.380** (0.137)	-0.395** (0.122)	0.155 (0.148)	0.025 (0.137)	0.264* (0.126)	-0.823*** (0.105)
Nb d'acquisitions start-ups et TPE	0.071** (0.021)	0.082*** (0.019)	0.101*** (0.021)	0.097*** (0.020)	0.049*** (0.010)	0.050*** (0.009)
R² ajusté	0.282*** (0.568)	0.387*** (0.509)	0.273*** (0.621)	0.280*** (0.576)	0.331*** (0.527)	0.595*** (0.439)
6 (Constante)	1.862*** (0.150)	1.177*** (0.139)	1.963*** (0.174)	2.128*** (0.162)	2.258*** (0.148)	1.701*** (0.119)
Âge de la firme	0.468** (0.156)	0.457** (0.144)	0.317† (0.181)	0.295† (0.168)	0.382* (0.155)	0.218† (0.125)
Secteur d'activité	0.350* (0.143)	-0.429** (0.132)	0.189 (0.166)	0.061 (0.154)	0.261† (0.141)	-0.805*** (0.114)
Nb d'acquisitions PE et ME	0.081 (0.043)	0.098* (0.039)	0.061** (0.030)	0.066* (0.028)	0.043* (0.020)	0.070*** (0.016)
R² ajusté	0.204*** (0.597)	0.283*** (0.550)	0.094** (0.693)	0.100* (0.644)	0.170** (0.587)	0.528*** (0.478)
7 (Constante)	1.830*** (0.128)	1.140*** (0.121)	2.236*** (0.222)	1.587*** (0.154)	2.505*** (0.149)	1.908*** (0.125)
Âge de la firme	0.414** (0.132)	0.431** (0.125)	0.298† (0.170)	0.186 (0.118)	0.327* (0.132)	0.218† (0.111)
Secteur d'activité	0.087 (0.129)	-0.670*** (0.122)	0.055 (0.160)	-1.046*** (0.111)	0.021 (0.126)	-1.060*** (0.106)
Nb d'acquisitions GE et TGE	0.595** (0.163)	0.431** (0.154)	0.471** (0.214)	0.221 (0.149)	0.222*** (0.053)	0.210*** (0.045)
Nb d'acquisitions GE et TGE carré	-0.078† (0.041)	-0.037 (0.039)	-0.073 (0.065)	0.005 (0.045)	-0.016 (0.013)	-0.014 (0.011)
R² ajusté	0.419*** (0.511)	0.449*** (0.483)	0.199** (0.652)	0.582*** (0.453)	0.381*** (0.507)	0.617*** (0.427)

$n=73$. † $p < 0.10$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Suite Tableau 4.4
Première relation - (suite) Modèles de régression linéaire multiple

Modèles statistiques	Période 1		Période 2		Périodes 1 et 2	
	A	B	C	D	E	F
	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.
8 (Constante)	1.872*** (0.155)	1.229*** (0.137)	2.008*** (0.176)	2.178*** (0.163)	2.265*** (0.149)	1.701*** (0.126)
Âge de la firme	0.497** (0.156)	0.468** (0.139)	0.357** (0.177)	0.337 (0.164)	0.422** (0.152)	0.292* (0.129)
Secteur d'activité	0.336* (0.145)	-0.431** (0.128)	0.066 (0.170)	-0.072 (0.157)	0.202 (0.141)	-0.894*** (0.119)
Nb d'acquisitions d'actifs technologiques et de P.I.	0.031 (0.023)	0.064** (0.020)	0.074** (0.032)	0.080** (0.030)	0.031* (0.015)	0.042** (0.013)
R² ajusté	0.185** (0.605)	0.319*** (0.537)	0.105** (0.689)	0.117** (0.637)	0.162** (0.590)	0.478*** (0.499)
9 (Constante)	2.307*** (0.142)	1.514*** (0.144)	2.308*** (0.168)	2.471*** (0.154)	2.606*** (0.133)	1.960*** (0.122)
Âge de la firme	0.355** (0.126)	0.392** (0.128)	0.231 (0.158)	(0.214) (0.144)	0.295* (0.125)	0.211† (0.114)
Secteur d'activité	-0.114 (0.133)	-0.808*** (0.135)	-0.295† (0.169)	-0.423** (0.154)	-0.228† (0.133)	-1.237*** (0.122)
Taille du portefeuille de modalités d'innovation	0.004*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.002*** (0.000)	0.002** (0.000)
R² ajusté	0.480*** (0.483)	0.429*** (0.491)	0.308*** (0.606)	0.336*** (0.553)	0.452*** (0.477)	0.599*** (0.437)
10 (Constante)	1.516*** (0.161)	0.872*** (0.154)	2.207*** (0.209)	2.309*** (0.198)	2.392*** (0.178)	1.761*** (0.159)
Âge de la firme	0.363* (0.149)	0.389** (0.142)	0.207 (0.193)	0.231 (0.183)	0.320† (0.173)	0.251 (0.155)
Secteur d'activité	0.026 (0.153)	-0.713*** (0.146)	-0.096 (0.197)	-0.169 (0.187)	0.106 (0.157)	-0.946*** (0.140)
Diversité du portefeuille d'alliances	0.012*** (0.003)	0.010** (0.003)	0.010** (0.004)	0.008† (0.004)	0.007† (0.004)	0.005 (0.004)
R² ajusté	0.309*** (0.557)	0.329*** (0.532)	0.109** (0.688)	0.076** (0.652)	0.149** (0.594)	0.411*** (0.530)

$n=73$. † $p < 0.10$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Suite Tableau 4.4
Première relation - (suite) Modèles de régression linéaire multiple

Modèles statistiques	Période 1		Période 2		Périodes 1 et 2	
	A	B	C	D	E	F
	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.
11 (Constante)	1.529*** (0.189)	0.917*** (0.180)	1.833*** (0.156)	2.001*** (0.146)	1.840*** (0.177)	1.346*** (0.160)
Âge de la firme	0.465** (0.152)	0.483** (0.145)	0.321* (0.159)	0.308* (0.149)	0.399** (0.144)	0.301* (0.130)
Secteur d'activité	0.486** (0.155)	-0.343** (0.148)	0.404* (0.156)	0.262† (0.146)	0.433** (0.146)	-0.701*** (0.132)
ATR	0.270* (0.108)	0.198† (0.103)	0.497*** (0.104)	0.471*** (0.097)	0.368*** (0.105)	0.285** (0.095)
R² ajusté	0.232*** (0.587)	0.258*** (0.600)	0.275*** (0.620)	0.273*** (0.579)	0.245*** (0.560)	0.465*** (0.505)
12 (Constante)	1.383*** (0.161)	0.802*** (0.160)	2.184*** (0.137)	2.335*** (0.127)	1.765*** (0.153)	1.297*** (0.143)
Âge de la firme	0.279† (0.145)	0.342** (0.144)	0.133 (0.140)	0.129 (0.130)	0.247† (0.137)	0.188 (0.127)
Secteur d'activité	0.263* (0.127)	-0.508*** (0.126)	0.031 (0.128)	-0.092 (0.118)	0.14 (0.123)	-0.927*** (0.114)
Étendue de la base des connaissances	1.437*** (0.298)	1.078** (0.296)	1.993*** (0.267)	1.893*** (0.247)	1.494*** (0.278)	1.127*** (0.260)
R² ajusté	0.373*** (0.530)	0.344*** (0.526)	0.468*** (0.531)	0.474*** (0.492)	0.373*** (0.510)	0.525*** (0.476)

$n=73$. † $p < 0.10$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

4.1.1.2. Portefeuille de modalités d'innovation, capacité d'innovation et performance d'innovation à long terme

Le tableau 4.5 qui suit présente les résultats des analyses issus de six régressions linéaires multiples pas-à-pas pour chacune des périodes étudiées. Dans ces modèles, trois variables d'interaction ont été incluses. Ces modèles multiplicatifs sont davantage représentatifs des effets du portefeuille de modalités d'innovation car ils prennent en considération l'influence de chacune des variables retenues réalisées en combinaison avec d'autres modalités, au cours d'une même période.

Tableau 4.5
Première relation - Modèles de régression linéaire multiple pas-à-pas « stepwise »

	Période 1		Période 2		Périodes 1 et 2	
	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.
Variables indépendantes						
Constante	1.579*** (0.112)	1.927*** (0.096)	2.245*** (0.046)	1.651*** (0.072)	1.940*** (0.092)	1.488*** (0.119)
Nb alliances recherche, codéveloppement et comm.	0.002*** (0.000)	0.001** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.114	0.001*** (0.000)	0.142
Nb collaborations contact. de développement et comm.	-0.860	0.082	-0.101	-0.057	-0.060	0.119
Nb coentreprises	-0.547	0.086	-0.001	-0.035	0.070	0.064** (0.027)
Nb participations minoritaires	0.101*** (0.027)	0.090	0.140	0.045	0.053** (0.016)	-0.020
Nb acquisitions de start-ups et TPE	0.068	0.244*** (0.048)	0.134	0.073*** (0.015)	0.064	0.028** (0.009)
Nb acquisitions de PE et ME	-0.073** (0.025)	-0.010	-0.003	-0.081	-0.123†	0.042
Nb acquisitions de GE et TGE	0.044	0.166** (0.064)	0.080	0.146** (0.043)	0.111	0.064* (0.033)
Diversité portefeuille d'alliances	-0.090	0.109	0.006** (0.002)	-0.016	-0.107	0.013
Avantage technologique révélé	0.285*** (0.054)	0.160	0.455*** (0.071)	0.174** (0.063)	0.349*** (0.060)	0.238** (0.068)
Étendue de la base de connaissances	0.945*** (0.257)	-0.074	1.296*** (0.224)	0.084	0.945*** (0.181)	0.493* (0.203)
Effets d'interaction						
Nb de coentreprises X Étendue de la base de connaissances	0.151** (0.053)	0.093	-0.067	-0.082	0.101	-0.289
Nb acquisitions de start-ups et TPE X Étendue de la base de connaissances	0.082	-0.350*** (0.080)	0.140†	-0.012	0.072	-0.671
Diversité portefeuille d'alliances X Étendue de la base de connaissances	0.009* (0.004)	0.037 0.290	0.024** (0.007)	-0.045	0.016** (0.005)	0.016
Variable de contrôle						
Secteur d'activité	-0.009	-0.679*** (0.124)	-0.091	-0.913*** (0.096)	0.006	-0.889*** (0.099)
R²Ajusté	0.783*** (0.312)	0.569*** (0.427)	0.732*** (0.377)	0.713*** (0.375)	0.751*** (0.321)	0.747*** (0.347)

$n=73$. † $p < 0.10$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Outre les effets individuels des différents types d'alliances et d'acquisitions sur la performance d'innovation, leurs effets combinés engendrent des répercussions positives ou négatives sur la performance d'innovation à long terme des grandes firmes. Le tableau 4.5 présente les résultats des analyses de régression linéaire multiple qui incluent les effets d'interaction pour chacune des périodes étudiées. Les six modèles proposés dans le tableau 4.5 sont significatifs au seuil $p < 0,001$ et les relations qui émergent des analyses sont de forte intensité. En effet, en termes de prédiction, les six modèles de régression atteignent de hauts niveaux de prévisions fiables. Les résultats des six modèles sont stables et cohérents entre eux. Les modèles permettent d'expliquer plus de 70 pour cent de la variance (R^2 ajusté) de la performance d'innovation (seuil d'erreur fixé à 0,05). Bien que l'échantillon soit de petite taille mais suffisant (Hair *et al.*, 2010), la distribution normale des résultats n'est pas violée dans l'ensemble. Des tests robustes démontrent que la multicollinéarité n'est pas un problème dans ces modèles puisque les facteurs d'inflation sont inférieurs à 2,95, ce qui est tout à fait acceptable et inférieur à 10. Il est important de noter, à une exception près, que le facteur d'inflation de la variable d'acquisitions de start-ups atteint 9,60, ce qui peut sembler a priori élevé, mais pas aberrant dans les circonstances puisqu'elle est incluse dans un terme multiplicatif soit l'acquisition de start-ups X étendue de la base de connaissances.

L'hypothèse 1 anticipe une relation positive entre le nombre d'alliances de recherche, codéveloppement et commercialisation engagées et la performance d'innovation à long terme. Les résultats des modèles 1 présentés dans le tableau 4.4, ainsi que ceux tableau 4.5, confirment l'hypothèse pour chacune des périodes. En effet, les coefficients sont tous positifs et significatifs.

L'hypothèse 2 propose une relation négative entre le nombre d'ententes contractuelles de développement et de commercialisation sous licences engagées et la performance d'innovation à long terme. L'hypothèse n'est pas supportée puisque les résultats

présentés dans les modèles de régression pas-à-pas montrent une relation négative mais pas significative.

L'hypothèse 3 anticipe une relation positive entre le nombre de coentreprises formées et la performance d'innovation à long terme. Les résultats sont mitigés : les modèles 3 (tableau 4.4) font l'état d'une relation positive pour chacune des périodes. Toutefois, les modèles complets du tableau 4.5 montrent une relation positive significative pour la mesure du nombre de technologies annoncées au cours de la période à long terme qui s'étend sur quinze ans ($\beta = 0,064$; $p < 0,01$). Une des raisons qui pourrait expliquer ce résultat est que les retombées générées par la création d'une coentreprise sont bénéfiques à long terme en raison de la complexité et des délais naturels à l'avancement de la science et développement de l'innovation.

L'hypothèse 4 est également supportée. Elle suggère une relation positive entre le nombre de prises de participations minoritaires engagées et la performance d'innovation à long terme. La prédiction est supportée par les coefficients des modèles 4 (tableau 4.4) et spécifiquement pour les mesures relatives aux brevets générés dans les modèles complets de régression pas-à-pas qui montrent des coefficients positifs et significatifs pour la période 1 et la période qui s'échelonne sur quinze ans.

Les acquisitions de start-ups et de très petites entreprises contribuent positivement à la performance d'innovation à long terme, plus spécifiquement au nombre de nouvelles technologies annoncées. Les modèles 5 (tableau 4.4) supportent l'hypothèse 5 et les résultats présentés dans le tableau 4.5 confirment la relation positive et significative pour les mesurer associée au nombre de nouvelles technologies annoncées au cours des trois périodes.

Étudiées séparément, les acquisitions de petites (PE) et moyennes entreprises (ME) sont associées à une performance d'innovation accrue (modèles 6 du tableau 4.4).

Toutefois, l'hypothèse 6, qui suggère une relation négative, se confirme jusqu'à un certain point dans les modèles complets du tableau 4.5. En effet, le nombre de brevets générés et le nombre de technologies annoncées sont négatifs mais non significatifs, à l'exception du nombre de brevets générés au cours de la période 1 dont les effets sont négatifs et significatifs ($\beta = -0,073$; $p < 0,01$) ainsi qu'au cours de la période de quinze ans, dans une certaine limite ($\beta = -0,123$; $p = 0,072$).

Les résultats présentés dans les modèles 7 du tableau 4.4 suggèrent une relation curviligne entre les acquisitions de grandes (GE) et très grandes entreprises (TGE) et la performance d'innovation à long terme (H7). Le nombre d'acquisitions de GE et TGE a un effet positif et significatif sur la performance d'innovation, plus spécifiquement sur le nombre de technologies annoncées (modèle complet, tableau 4.5). Le carré du nombre d'acquisitions de GE et TGE est négatif, ce qui suggère une relation curviligne sans toutefois avoir un effet significatif sur la performance d'innovation (modèles 7, tableau 4.4).

Les modèles 9, du tableau 4.4 montrent que l'hypothèse 8 est confirmée. En effet, la performance d'innovation à long terme croît avec la taille du portefeuille de modalités d'innovation engagées par la grande firme.

L'hypothèse 9 anticipe une relation positive entre le degré de diversité du portefeuille d'alliances et la performance d'innovation à long terme de la grande entreprise. Or, l'hypothèse n'est supportée qu'en partie. Étudiés indépendamment, les résultats des modèles 10 du tableau 4.4 montrent une relation positive et significative pour les mesures du nombre de brevets générés au cours de la période 1 et 2, ainsi que pour le nombre de technologies annoncées au cours de la période 1. Toutefois, les résultats du modèle complet présentés au tableau 4.5 ne démontrent une relation positive et significative que pour la mesure du nombre de brevets générés au cours de la seconde période ($\beta = 0,006$; $p < 0,01$). Pour cette raison, il est de mise de d'être vigilant dans

l'interprétation et de conclure que l'hypothèse n'est confirmée que dans une certaine mesure et ne peut donc pas être généralisée. Des travaux précédents ayant étudié l'impact de la diversification sur les activités d'innovation montrent des résultats mitigés; Ahuja et Katila (2001) suggèrent une relation négative, et Sampson (2007) soutient que la diversité technologique entre des partenaires sur la performance d'innovation est positive jusqu'à un certain point, puis devient négative.

L'hypothèse 10 propose que la performance d'innovation à long terme augmente avec le niveau de spécialisation de la base de connaissances. En d'autres mots, l'avantage technologique révélé de la firme contribue positivement à la performance d'innovation. Les résultats présentés dans les tableaux 4.4 et 4.5 supportent et confirment l'hypothèse émise.

L'effet positif de l'étendue de la base de connaissances sur la performance d'innovation (H11), plus spécifiquement sur la capacité à générer des brevets est confirmé. Les modèles 4.4 du tableau 4.5 montrent des résultats positifs et significatifs pour toutes les périodes étudiées. Les résultats présentés dans les modèles de régression pas-à-pas du tableau 4.5 sont plus nuancés et supportent l'hypothèse 11 dans la mesure du nombre de brevets générés au cours des périodes étudiées et du nombre de technologies annoncées au cours de la période qui s'échelonne sur quinze ans.

L'hypothèse 12 suggère que l'effet d'interaction entre le nombre de coentreprises formées et l'étendue de la base de connaissances accroît la performance d'innovation à long terme de la grande firme. Toutefois, les résultats montrent que l'effet d'interaction est positif et significatif uniquement pour la première période, pour la mesure qui a trait au nombre de brevets générés ($\beta = 0.151$; $p < 0.01$).

L'hypothèse 13, qui anticipe que l'effet d'interaction entre les acquisitions de start-ups et TPE et l'étendue de la base de connaissances accroît la performance d'innovation

n'est pas supportée par les résultats présentés dans le tableau 4.5. Les effets d'interaction semblent avoir un impact positif, mais non significatif sur le nombre de brevets générés et un impact négatif, mais non significatif sur le nombre de technologies annoncées, à l'exception de la période 1 qui révèle un impact négatif et significatif sur le nombre de technologies annoncées ($\beta = -0,350$; $p < 0,001$).

Alors que les effets du niveau de diversité du portefeuille d'alliances sur la performance d'innovation sont mitigés, les résultats de l'effet d'interaction entre le degré de diversité du portefeuille d'alliances et l'étendue de la base de connaissances (H14) présentés dans le tableau 4.5 montrent une relation positive et significative pour le nombre de brevets générés au cours des périodes étudiées. Une diversification des alliances peut encourager l'innovation en fournissant une plateforme catalisatrice de plusieurs sources de la connaissance et compétences. Cependant, cela implique également d'étaler les ressources disponibles et les efforts de recherche dans des segments technologiques répartis dans plusieurs directions. Les résultats montrent l'importance pour la firme de développer une base de connaissances diversifiée et étendue dans plusieurs sous-classes technologiques. En effet, l'étendue de la base de connaissances constitue le levier qui permet à la firme de tirer parti d'une gestion active des activités d'innovation encadrées dans un paradigme d'exploration des différentes sources d'approvisionnement en matière de connaissances et compétences, en plus de contribuer à renforcer les effets d'apprentissage et bénéficier du partage de ressources que peuvent engendrer les alliances.

La variable de contrôle, le secteur d'activité principal (biopharmaceutique et biotechnologie), est négatif et significatif pour l'ensemble des modèles. L'une des interprétations est que les firmes qui œuvrent dans les secteurs du biopharmaceutique et de la biotechnologie génèrent moins de brevets et d'innovations que celles qui œuvrent dans les technologies médicales. Les résultats présentés dans le tableau 4.5 confirment le constat qui se dégage de la résidence en entreprise complétée selon lequel

les firmes issues de ces secteurs évoluent dans un environnement complexe et le caractère sophistiqué des ressources nécessaires au développement du corps de la science ainsi que de l'innovation est de plus en plus soumis à des contraintes, tels que les délais de développement accrus et les coûts de recherche et développement toujours plus élevés. Par conséquent, il est de plus en plus difficile de générer des innovations.

4.1.1.3. *Stratégie de recherche interfirmes, stratégie d'acquisition et développement et performance d'innovation à long terme*

Cette sous-section présente les résultats de l'étude concernant la stratégie de recherche interfirmes, d'acquisition et développement sur la performance à long terme de la grande firme.

Premièrement, les tableaux 4.6 à 4.8 présentent les matrices de corrélation des coefficients de Spearman et les analyses descriptives pour les hypothèses 14, 14 b et 15.

Tableau 4.6

Matrice des corrélations bivariées : stratégies de recherche interfirmes, d'acquisition et développement sur la performance d'innovation au cours de la période 1

Variables	Moy	D.S.	1	2	3	4	5
1 Log Nb brevets	666.30	1007.62					
2 Log Nb technologies	48.56	83.67	.511**				
			0.00				
3 Âge (Mature)	0.70	0.46	.350**	.327**			
			0.00	0.00			
4 Secteur (Pharma)	0.59	0.50	.262*	-.355**	0.06		
			0.02	0.00	0.62		
5 Strategie de recherche interfirmes	50.90	73.32	.669**	0.10	0.20	.739**	
			0.00	0.39	0.08	0.00	
6 Stratégie d'acquisition et développement	33.19	42.17	.701**	.451**	.279*	.412**	.831**
			0.00	0.00	0.02	0.00	0.00

Spearman's rho. $n=73$. Corrélation significative au niveau * 0.05; ** 0.01.

Tableau 4.7
Matrice des corrélations bivariées : stratégies de recherche interfirmes,
d'acquisition et développement sur la performance d'innovation au cours de la
période 2

	Variables	Moy	D.S.	1	2	3	4	5
1	Nb brevets	559.92	850.33					
2	Nb technologies	43.40	75.52	.426**				
				0.00				
3	Âge (Mature)	0.70	0.46	.269*	0.14			
				0.02	0.25			
4	Secteur (Pharma)	0.59	0.50	0.13	-.669**	0.06		
				0.28	0.00	0.62		
5	Strategie de recherche interfirmes	42.93	61.35	.502**	-.293*	0.22	.789**	
				0.00	0.01	0.07	0.00	
6	Stratégie d'acquisition et développement	32.48	37.71	.614**	0.08	.262*	.465**	.809**
				0.00	0.49	0.02	0.00	0.00

Spearman's rho. $n=73$. Corrélation significative au niveau * 0.05; ** 0.01.

Tableau 4.8
Matrice des corrélations bivariées : stratégies de recherche interfirmes, d'acquisition
et développement sur la performance d'innovation au cours des périodes combinées 1 et 2

	Variables	Moy	D.S.	1	2	3	4	5
1	Nb brevets	1225.22	1783.13					
2	Nb technologies	78.58	149.37	.399**				
				0.00				
3	Âge (Mature)	0.70	0.46	.334**	0.21			
				0.00	0.08			
4	Secteur (Pharma)	0.59	0.50	0.18	-.625**	0.06		
				0.12	0.00	0.62		
5	Strategie de recherche interfirmes	93.84	132.75	.597**	-0.18	0.22	.781**	
				0.00	0.14	0.07	0.00	
6	Stratégie d'acquisition et développement	65.67	76.98	.692**	0.20	.285*	.460**	.834**
				0.00	0.09	0.01	0.00	0.00

Spearman's rho. $n=73$. Corrélation significative au niveau * 0.05; ** 0.01.

Dans une approche confirmatoire, à partir de modèles multiplicatifs, le tableau 4.9 résume les résultats statistiques de six modèles de régression linéaire multiple simultanée, qui étudient la relation entre le type de stratégie adopté par les grandes firmes et le niveau de performance d'innovation à long terme pour chacune des périodes étudiées. Les résultats montrent que la variance de la performance d'innovation est significative au seuil $p < 0,001$ dans les modèles ici-bas. Les résidus des modèles sont distribués normalement dans l'ensemble. Toutefois, il est important de noter que les facteurs d'inflation sont supérieurs à 10 pour la variable stratégie de recherche interfirmes, ce qui suggère un problème de multicollinéarité. Malgré les précautions prises, notamment la centralisation des variables afin d'avoir des valeurs acceptables associées aux facteurs d'inflation, les résultats demeurent similaires. De ce fait, la multicollinéarité ne change pas la conclusion des tests d'hypothèse dans ces modèles.

Tableau 4.9
Modèles de régression : stratégies et performance d'innovation

	Période 1		Période 2		Périodes 1 et 2	
	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.	Brevets	Tech.
Variables Indépendantes						
Constante	1.840*** (0.119)	1.110*** (0.123)	1.889*** (0.152)	1.431*** (0.115)	2.224*** (0.116)	1.650*** (0.108)
Stratégie de recherche interfirmes	0.011*** (0.003)	0.006 † (0.003)	0.012** (0.004)	0.007* (0.003)	0.008*** (0.002)	0.004* (0.002)
Stratégie d'acquisition et développement	0.004 (0.004)	0.009* (0.004)	0.010 (0.005)	0.008* (0.004)	0.002 (0.002)	0.004* (0.002)
Effets d'interaction						
Stratégie de recherche interfirmes X Stratégie d'acquisition et développ.	-0.000** (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.000† (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.000** (0.000)
Variable de contrôle						
Âge	0.372** (0.123)	0.375** (0.126)	0.217 (0.156)	0.155 (0.118)	0.324** (0.120)	0.198† (0.112)
Secteur d'activité	-0.292* (0.142)	-0.908*** (0.146)	-0.508** (0.190)	-1.366*** (0.144)	-0.487** (0.150)	-1.385*** (0.140)
R² ajusté	0.519*** (0.464)	0.460*** (0.478)	0.347*** (0.588)	0.594*** (0.446)	0.510*** (0.451)	0.630*** (0.420)

$n=73$. † $p < 0.10$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

L'hypothèse 14 propose que la spécialité de la firme dans une stratégie de recherche interfirmes accroît davantage la performance d'innovation à long terme que la spécialisation de la firme dans une stratégie d'acquisition et développement. Des résultats intéressants se dégagent des modèles statistiques.

D'une part, la stratégie de recherche interfirmes contribue à accroître la performance d'innovation et ce, de façon significative dans l'ensemble (à l'exception du nombre de technologies annoncées au cours de la période 1, dont le seuil de significativité est légèrement supérieur au seuil maximal retenu : $\beta = 0,006$; $p < 0,054$). Certes, lorsque les deux approches stratégiques sont comparées (H15), les résultats montrent que les grandes firmes qui misent sur une stratégie de recherche interfirmes, à travers des alliances de recherche, découverte et codéveloppement, génèrent plus de brevets à moyen terme (période 1 et 2) qu'à long terme (périodes combinées 1 et 2) que celles qui se spécialisent dans une stratégie d'acquisition et développement. En revanche, les firmes qui se spécialisent dans une stratégie d'acquisition et développement engrangent des effets légèrement supérieurs lorsqu'il est question de productivité technologique à moyen terme. En effet, le transfert de technologies à travers l'acquisition de brevets et de licences d'invention stimule activement la commercialisation (Rothaermel *et al.*, 2007).

L'hypothèse 15 anticipe que l'effet d'interaction entre la stratégie de recherche interfirmes et la stratégie d'acquisition et développement influence négativement la performance d'innovation à long terme de la grande firme. Les résultats montrent que l'effet d'interaction est nul ($\beta = -0,000$) mais significatif, et n'a donc aucun impact sur la performance d'innovation. L'hypothèse 15 est donc rejetée.

Les variables de contrôle jouent un rôle d'influence tel que prédit. L'âge de la firme est positif et significativement lié à la performance d'innovation dans trois modèles du tableau 4.9. Quelques travaux précédents ont étudié la relation entre l'âge de la firme

et le degré d'innovation mesuré par la production de brevets. Les résultats de cette recherche montrent que l'âge de la firme est susceptible d'améliorer l'efficacité de la R-D. L'une des interprétations plausibles réside dans l'effet d'expérience de la firme à exécuter les routines organisationnelles (Sørensen *et al.*, 2000). Le secteur d'activité principal (biopharmaceutique et biotechnologie) est négatif et significatif pour l'ensemble des modèles d'analyse.

Le tableau 4.10 présente un résumé des tests d'hypothèses basées sur les analyses de régression multiple pour l'étude de la première relation.

Tableau 4.10
Relation 1: résumé des tests d'hypothèses basées sur les analyses de régression multiple

Hypothèses : Première relation	Brevets générés	Technologies annoncées
H1 : Impacts positifs du nombre d'alliances de recherche, de codécouverte et de comm.	(+)**	(+)*
H2 : Impacts négatifs du nombre de collaborations contractuelles de développement et de comm.	non significatifs	non significatifs
H3 : Impacts positifs du nombre de coentreprises	non significatifs	(+)*
H4 : Impacts positifs du nombre de prises de participations minoritaires	(+)*	non significatifs
H5 : Impacts positifs du nombre d'acquisitions de start-ups et de TPE	non significatifs	(+)**
H6 : Impacts négatifs du nombre d'acquisitions PE et ME	(-)*	non significatifs
H7 : Relation curviligne en U inversé nombre d'acquisitions de GE et TGE	non significatifs	(+)**
H8 : Impacts positifs du degré de diversité du portefeuille d'alliances	(+)*	non significatifs
H9 : Impacts positifs du niveau de spécialisation de la base de connaissances (ATR)	(+)**	(+)**
H10 : Impacts positifs de l'étendue de la base des connaissances	(+)**	(+)*
H11 : Effet d'interaction positif entre le nombre de coentreprises formées et l'étendue de la base de connaissances	(+)*	non significatifs
H12 : Effet d'interaction positif entre le nombre de prises de participations minoritaires et l'étendue de la base de connaissances	(-)*	non significatifs
H13 : Effet d'interaction positif entre le degré de diversité du portefeuille d'alliances et l'étendue de la base de connaissances	(+)**	non significatifs
H14 : Impacts positifs de la spécialisation dans une stratégie de recherche interfirmes	(+)**	(+)**
H14 b : Impacts positifs modérés de la spécialisation dans une stratégie d'acquisition et dévelop.	(+)*	(+)**
H15 : Effet d'interaction négatif entre la stratégie de recherche interfirmes et la stratégie d'acquisition et développement	(effet nul)**	(effet nul)**

**Relation confirmée dans l'ensemble; * Relation confirmée dans une certaine mesure.

4.2. DEUXIÈME RELATION : ÉTUDE DE LA RELATION ENTRE LA COMPOSITION DU PORTEFEUILLE DE MODALITÉS D'INNOVATION ET LA PERFORMANCE FINANCIÈRE À LONG TERME DE LA GRANDE FIRME

L'étude de cette relation a été conduite en adoptant une approche quantitative pour analyser les modalités et les facteurs qui influencent la performance financière à long terme des grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie.

L'étude des relations ainsi que la validation des huit hypothèses émises précédemment ont été étudiées à partir d'analyses de régression multiple dans une approche confirmatoire. Puisque dans l'étude de cette relation la performance financière est mesurée à partir de quatre indicateurs de mesure exprimés en pourcentage, les modèles empiriques doivent s'adapter à ce type de variables. Ces dernières ont été modélisées en ajoutant un décalage d'une année dans le but de tenir compte de l'influence que peut occasionner la réalisation d'acquisitions et d'alliances sur la performance financière des firmes (Ahuja *et al.*, 2001). Dans l'étude de la deuxième relation, certaines variables dépendantes ont fait l'objet d'une transformation logarithmique (\log_{10}), ainsi que d'une translation. La transformation des variables dépendantes a amélioré la distribution des résidus en plus d'assurer une meilleure adéquation des modèles statistiques et de réduire l'influence des valeurs extrêmes dans l'estimation des paramètres des modèles de régression. Dix variables indépendantes sont incluses dans ces modèles afin que le ratio minimum de cinq observations par variable indépendante soit respecté (Hair *et al.*, 2010).

4.2.1. Résultats empiriques et tests d'hypothèses

Les tableaux 4.11 à 4.13 fournissent les matrices de corrélations des coefficients de Spearman et les analyses descriptives pour les périodes 1 (1999 à 2006), 2 (2007 à 2014) et combinées (1999 à 2014) qui se rapportent aux hypothèses 16 à 23

inclusivement. En général, les variables explicatives ne sont pas fortement corrélées entre elles. Cependant, quelques exceptions méritent notre attention. La multicolinéarité n'est pas un problème dans les analyses puisque les facteurs d'inflation sont inférieurs à 3,962, ce qui est tout à fait acceptable.

Les tableaux 4.14 à 4.16 fournissent les résultats des analyses générées par plusieurs régressions linéaires multiples, pour chacune des périodes étudiées. Les données entre parenthèses sont les erreurs standards des coefficients B . Pour l'ensemble des modèles, les coefficients de détermination (R^2 ajusté) varient de faibles à modérés (0,076 à 0,431), ce qui indique que d'autres variables non étudiées dans cette recherche expliquent la performance financière de la firme à long terme.

Tableau 4.11
Deuxième relation - Matrice des corrélations bivariées : performance financière, période 1

	Variables	Moy	D.S.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	TCAC revenus totaux	0.13	0.12												
2	TCAC actifs totaux	0.14	0.11	.858**											
				0.00											
3	TCAC cap. Boursière	0.09	0.12	.532**	.484**										
				0.00	0.00										
4	Ratio-valeur comptable	0.05	0.06	.435**	.476**	0.05									
				0.00	0.00	0.70									
5	Âge (mature)	0.70	0.46	-.458**	-.343**	-0.23	-.299*								
				0.00	0.00	0.06	0.01								
6	Secteur (pharma)	0.59	0.496	-0.15	-0.14	-.374**	-0.05	0.06							
				0.22	0.25	0.00	0.70	0.62							
7	Nb acquisitions	4.70	5.10	0.20	.269*	0.08	.248*	0.15	-0.20						
				0.09	0.02	0.51	0.03	0.20	0.09						
8	Diversité portefeuille alliances	0.51	0.26	-0.09	-0.06	-.344**	0.20	0.23	.328**	.242*					
				0.47	0.60	0.00	0.09	0.05	0.00	0.04					
9	Diversité portefeuille de modalités	0.64	0.19	0.13	0.11	-0.03	.282*	0.15	-0.06	.415**	.731**				
				0.28	0.35	0.83	0.02	0.22	0.63	0.00	0.00				
10	Avantage technologique révélé	1.58	0.71	0.15	0.23	.309**	0.16	0.12	-.430**	0.09	-0.08	0.13			
				0.20	0.05	0.01	0.17	0.29	0.00	0.47	0.52	0.29			
11	Nb acquisitions GE et TGE	0.55	1.09	0.09	0.17	-.270*	0.06	0.16	.346**	.403**	.420**	0.19	-0.05		
				0.47	0.15	0.02	0.63	0.18	0.00	0.00	0.00	0.10	0.70		
12	Nb coentreprises	0.71	1.07	-0.06	0.03	-0.21	0.16	.281*	.251*	.337**	.623**	.393**	-0.04	.490**	
				0.63	0.80	0.07	0.16	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	
13	Nb participations minoritaires	1.00	1.68	0.01	0.12	-0.16	0.20	0.18	0.20	.298*	.481**	.281*	-0.06	.489**	.446**
				0.93	0.30	0.18	0.09	0.12	0.09	0.01	0.00	0.02	0.62	0.00	0.00

Spearman's rho. $n=73$. Corrélation significative au niveau * 0.05; ** 0.01.

Tableau 4.12
Deuxième relation - Matrice des corrélations bivariées : performance financière, période 2

	Variables	Moy	D.S.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	TCAC revenus totaux	0.06	0.08												
2	TCAC actifs totaux	0.09	0.12	.834**											
				0.00											
3	TCAC cap. Boursière	0.13	0.11	.586**	.430**										
				0.00	0.00										
4	Ratio-valeur comptable	0.36	0.03	.469**	.338**	.391**									
				0.00	0.00	0.00									
5	Âge (mature)	0.70	0.46	-.510**	-.445**	-0.23	-.293*								
				0.00	0.00	0.05	0.01								
6	Secteur (pharma)	0.59	0.50	-0.09	-0.10	0.06	-0.04	0.06							
				0.45	0.40	0.63	0.73	0.62							
7	Nb acquisitions	7.38	6.76	0.00	0.18	-0.12	-0.03	0.17	0.00						
				1.00	0.13	0.32	0.82	0.15	0.98						
8	Diversité portefeuille alliances	54.33	25.17	-.267*	-.242*	-0.06	-0.16	.404**	.340**	.271*					
				0.02	0.04	0.60	0.18	0.00	0.00	0.02					
9	Diversité portefeuille de modalités	69.96	14.18	-0.03	0.01	0.06	0.01	0.19	-0.11	.474**	.597**				
				0.78	0.95	0.62	0.93	0.10	0.35	0.00	0.00				
10	Avantage technologique révélé	1.54	0.74	0.02	-0.04	0.01	0.07	0.04	-.341**	-0.09	-.249*	-0.16			
				0.89	0.74	0.94	0.54	0.75	0.00	0.45	0.03	0.18			
11	Nb acquisitions GE et TGE	1.01	1.22	-0.13	0.09	-.269*	-0.15	0.15	0.18	.677**	.296*	.408**	-0.14		
				0.26	0.46	0.02	0.20	0.19	0.12	0.00	0.01	0.00	0.23		
12	Nb coentreprises	0.64	1.38	-0.07	-0.04	0.05	-0.09	0.01	.389**	.246*	.377**	0.13	-0.22	.399**	
				0.58	0.75	0.68	0.45	0.91	0.00	0.04	0.00	0.29	0.06	0.00	
13	Nb participations minoritaires	1.22	1.88	-.287*	-0.17	-.370**	-0.06	.308**	0.08	.242*	.400**	0.20	-0.16	.434**	0.20
				0.01	0.14	0.00	0.60	0.01	0.49	0.04	0.00	0.08	0.17	0.00	0.09

Spearman's rho. $n=73$. Corrélation significative au niveau * 0.05; ** 0.01.

Tableau 4.13
Deuxième relation - Matrice des corrélations bivariées : performance financière, périodes combinées 1 et 2

	Variables	Moy	D.S.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	TCAC revenus totaux	0.10	0.09												
2	TCAC actifs totaux	0.12	0.08	.906**											
				0.00											
3	TCAC cap. Boursière	0.10	0.08	.664**	.531**										
				0.00	0.00										
4	Ratio-valeur comptable	0.05	0.43	.438**	.421**	0.11									
				0.00	0.00	0.36									
5	Âge (mature)	0.70	0.46	-.574**	-.530**	-.310**	-.300*								
				0.00	0.00	0.01	0.01								
6	Secteur (pharma)	0.59	0.50	-0.11	-0.11	-0.10	-0.05	0.06							
				0.34	0.36	0.41	0.64	0.62							
7	Nb acquisitions	12.08	10.84	0.08	.259*	-0.19	0.13	0.17	-0.08						
				0.52	0.03	0.10	0.26	0.15	0.49						
8	Diversité portefeuille d'alliances	59.56	21.62	-0.19	-0.13	-0.19	0.00	.369**	0.18	.248*					
				0.10	0.28	0.10	1.00	0.00	0.13	0.03					
9	Diversité portefeuille de modalités	72.84	8.52	0.15	0.19	0.10	0.13	0.23	-.395**	.389**	.502**				
				0.22	0.11	0.40	0.29	0.05	0.00	0.00	0.00				
10	Avantage technologique révélé	1.52	0.69	0.01	0.06	0.16	0.08	0.10	-.352**	0.02	-0.09	0.15			
				0.94	0.64	0.17	0.51	0.41	0.00	0.89	0.43	0.21			
11	Nb acquisitions GE et TGE	1.56	2.03	-0.12	0.10	-.366**	0.01	0.19	.283*	.718**	.230*	0.07	-0.07		
				0.32	0.40	0.00	0.94	0.10	0.02	0.00	0.05	0.55	0.55		
12	Nb coentreprises	1.36	2.03	-0.16	-0.05	-.317**	0.00	0.18	.360**	.378**	.409**	-0.03	-0.13	.620**	
				0.17	0.67	0.01	0.98	0.12	0.00	0.00	0.00	0.83	0.27	0.00	
13	Nb participations minoritaires	2.22	3.04	-.317**	-0.20	-.501**	0.08	.325**	0.13	.363**	.395**	0.15	-0.11	.539**	.406**
				0.01	0.09	0.00	0.52	0.01	0.26	0.00	0.00	0.19	0.37	0.00	0.00

Spearman's rho. $n=73$. Corrélation significative au niveau * 0.05; ** 0.01.

Tableau 4.14
Modèles de régression linéaire multiple, période 1
Relation entre le portefeuille de modalités d'innovation et la performance financière

	TCAC R.T.	TCAC A.T.	TCAC C.B.	Ratio C.V.C.
Constante	9.234† (4.729)	3.711*** (0.551)	4.634 (4.896)	0.438** (0.142)
Nb acquisitions	-0.300 (0.344)	-0.000 (0.038)	-0.120 (0.336)	0.005 (0.010)
Diversité portefeuille alliances	-0.211* (0.080)	-0.021* (0.009)	-0.390*** (0.083)	-0.004 (0.002)
Diversité portefeuille de modalités	0.296** (0.093)	0.021+ (0.011)	0.343** (0.096)	0.004 (0.003)
Avantage technologique révélé	2.504 (1.746)	0.429* (0.204)	3.700* (1.811)	0.090† (0.090)
Nb acquisitions GE et TGE	1.508 (1.619)	0.184 (0.189)	-1.367 (1.680)	-0.041 (0.049)
Nb coentreprises	3.556* (1.736)	0.356† (0.210)	4.108* (1.800)	0.097 (0.052)
Nb participations minoritaires	2.312* (1.130)	0.319* (0.132)	2.042† (1.172)	0.077† (0.034)
Effet d'interaction				
Nb coentreprises X Nb prises participations minoritaires	-1.818** (0.591)	-0.194** (0.069)	-1.445* (0.614)	-0.032† (0.018)
Variable de contrôle				
Âge de la firme	-17.153*** (2.516)	-1.442*** (0.299)	-8.881** (2.609)	-0.326*** (0.076)
Secteur d'activité	2.696 (3.131)	0.282 (0.366)	2.086 (3.247)	0.084 (0.094)
R² ajusté	0.411*** (0.090)	0.307** (1.904)	0.394*** (0.009)	0.200** (0.270)

$n=73$. † $p < 0.10$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Tableau 4.15
Modèles de régression linéaire multiple, période 2
Relation entre le portefeuille de modalités d'innovation et la performance financière

	TCAC R.T.	TCAC A.T.	TCAC C.B.	Ratio C.V.C.
Constante	4.046*** (0.663)	4.056*** (0.831)	4.174*** (0.852)	0.359† (0.200)
Nb acquisitions	0.037 (0.025)	0.042 (0.031)	0.052 (0.032)	0.004 (0.007)
Diversité portefeuille alliances	0.003 (0.007)	-0.001 (0.009)	0.001 (0.009)	-0.001 (0.002)
Diversité portefeuille de modalités	0.002 (0.009)	0.008 (0.012)	0.006 (0.012)	0.002 (0.003)
Avantage technologique révélé	-0.111 (0.153)	-0.231 (0.191)	-0.102 (0.196)	0.068 (0.046)
Nb acquisitions GE et TGE	-0.023 (0.150)	0.123 (0.188)	-0.227 (0.193)	-0.033 (0.045)
Nb coentreprises	0.051 (0.122)	-0.086 (0.153)	0.149 (0.157)	-0.046 (0.037)
Nb participations minoritaires	-0.133 (0.022)	-0.092 (0.100)	-0.246* (0.102)	-0.011 (0.024)
Effet d'interaction				
Nb coentreprises X Nb prises participations minoritaires	0.009 (0.022)	0.003 (0.028)	-0.013 (0.028)	0.012† (0.007)
Variable de contrôle				
Âge de la firme	-1.153*** (0.259)	-1.250*** (0.325)	-0.478 (0.333)	-0.192* (0.078)
Secteur d'activité	0.179 (0.292)	0.182 (0.366)	0.390 (0.375)	0.106 (0.088)
R² ajusté	0.225** (0.896)	0.199** (1.122)	0.104† (1.150)	0.076 (0.270)

$n=73$. † $p < 0.10$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Tableau 4.16
Modèles de régression linéaire multiple, périodes combinées 1 et 2
Relation entre le portefeuille de modalités d'innovation et la performance financière

	TCAC R.T.	TCAC A.T.	TCAC C.B.	Ratio C.V.C.
Constante	1.966† (1.105)	-0.411 (7.551)	2.493* (1.098)	-0.202 (0.153)
Nb acquisitions	0.011 (0.013)	0.212* (0.092)	-0.003 (0.014)	-0.002 (0.002)
Diversité portefeuille alliances	-0.008 (0.008)	-0.076 (0.054)	0.000 (0.008)	-0.003*** (0.001)
Diversité portefeuille de modalités	0.039* (0.017)	0.251* (0.117)	0.021 (0.018)	0.008*** (0.002)
Avantage technologique révélé	0.036 (0.167)	0.954 (1.139)	0.222 (0.172)	0.039† (0.023)
Nb acquisitions GE et TGE	0.031 (0.026)	0.037 (0.177)	0.017 (0.027)	0.005 (0.004)
Nb coentreprises	0.008 (0.072)	0.034 (0.492)	-0.074 (0.074)	-0.004 (0.010)
Nb participations minoritaires	-0.052 (0.052)	-0.269 (0.353)	-0.116* (0.053)	0.011 (0.007)
Effet d'interaction				
Nb coentreprises X Nb prises participations minoritaires	-0.011 (0.011)	-0.076 (0.077)	-0.006 (0.012)	0.001 (0.002)
Variable de contrôle				
Âge de la firme	-1.446*** (0.263)	-10.025*** (1.800)	-0.728** (0.272)	-0.092** (0.036)
Secteur d'activité	0.314 (0.294)	3.717† (2.006)	0.222 (0.303)	0.081† (0.041)
R² ajusté	0.376*** (0.881)	0.403*** (0.060)	0.258*** (0.910)	0.249** (0.122)

$n=73$. † $p < 0.10$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

La première hypothèse de cette seconde relation (H16) anticipe une relation négative entre le nombre d'acquisitions engagées et la performance financière subséquente de la grande firme. Cette hypothèse n'est pas supportée par les résultats. En effet, les résultats présentés dans les tableaux 4.14 à 4.16 révèlent que le nombre total d'acquisitions semble influencer positivement la performance financière de la firme dans l'ensemble, mais de façon non significative, à l'exception du TCAC des actifs totaux à long terme, c'est-à-dire pour les périodes combinées 1 et 2. L'hypothèse est rejetée.

L'hypothèse 17 suggère que le nombre d'acquisitions de GE et TGE affecte négativement la performance financière à long terme. Or, les résultats suggèrent qu'il n'y a pas d'impacts significatifs. Bien que les résultats ne soient pas concluants, les acquisitions de GE et TGE ne contribuent ni positivement ni négativement à la performance financière à long terme de la grande firme. L'hypothèse est donc rejetée.

La formation de coentreprises accroît la performance financière dans une certaine mesure (H18). Les résultats montrent des impacts positifs et significatifs sur la croissance des revenus et la valorisation boursière pour la période 1. Toutefois, les résultats des autres périodes suggèrent qu'il n'y a pas d'impacts significatifs sur la performance financière. Les résultats ne sont donc pas concluants et doivent être interprétés avec prudence. Dans l'ensemble, un nombre élevé de coentreprises est susceptible d'avoir un impact positif mais limité sur la performance financière de la grande firme.

Les coefficients associés au nombre de prises de participations minoritaires sont positifs et significatifs, dans une certaine mesure, seulement pour la période 1. Dans l'ensemble, les résultats ne permettent pas de valider l'hypothèse 19 qui propose une relation positive entre le nombre de prises de participation engagées et la performance financière à long terme de la grande firme. Dans une certaine mesure, un nombre élevé

de prises de participations minoritaires est susceptible d'avoir un impact positif, mais négligeable, sur la performance financière de la grande firme.

L'hypothèse 20 anticipe que l'effet d'interaction entre le nombre de coentreprises formées et le nombre de prises de participations minoritaires engagées influence positivement la performance financière à long terme. Les résultats de la période 1 montrent que les impacts sont significativement négatifs (à l'exception du seuil de significativité du ratio moyen cours-valeur comptable : $\beta = -0,032$; $p < 0,081$). Les résultats qui émergent des autres périodes suggèrent dans l'ensemble une relation négative mais non significative. L'hypothèse est rejetée.

L'argument selon lequel le degré de diversité du portefeuille d'alliances de la grande firme accroît la performance financière (H21) n'est pas supporté par les résultats. En effet, dans l'ensemble, les coefficients sont négatifs et significatifs jusqu'à un certain point pour la période 1 ainsi que le ratio cours valeur-comptable pour la période à très long terme (périodes combinées 1 et 2). Les coefficients sont négatifs et généralement non significatifs. En regard aux résultats, le niveau de diversification du portefeuille d'alliances contribue d'une certaine façon à la performance financière de la grande firme.

Le degré de diversité du portefeuille de modalités d'innovation accroît, dans une certaine mesure, la performance financière à long terme (H22). Les coefficients sont tous positifs et six d'entre eux sont significatifs au seuil $p < 0,10$. Bien que dans cette recherche le seuil minimal de significativité pour retenir un facteur soit fixé à $p < 0,05$, il s'avère que certaines interprétations dont le seuil est supérieur à 0,05, mais inférieur à 0,10 méritent de s'y attarder. C'est le cas notamment de l'interprétation de cette hypothèse.

En terminant, l'hypothèse 23 propose une relation positive entre le niveau de spécialisation de la base de connaissances de la firme (ATR) et sa performance financière. Les impacts sont non significatifs dans l'ensemble, et marginalement significatifs pour la croissance des actifs totaux; de la capitalisation boursière et la valeur de l'entreprise au cours de la période 1; et la valeur de l'entreprise pour les périodes combinées.

Les résultats montrent également que l'âge de la firme en tant que variable de contrôle affecte de façon significative négativement la performance financière de la firme. Pour sa part, le secteur d'activité principal dans lequel les firmes évoluent ne semble pas avoir une quelconque influence sur la performance financière des firmes.

Le tableau 4.17 présente un résumé des tests d'hypothèses basées sur les analyses de régression multiple pour l'étude de la première relation.

Tableau 4.17
Relation 2 : résumé des tests d'hypothèses basées sur les analyses de régression multiple

Hypothèses : relation 2	TCAC R.T.	TCAC A.T.	TCAC C.B.	Ratio C.V.C.
H16 : Impacts négatifs du nombre d'acquisitions engagées	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
H17 : Impacts négatifs du nombre d'acquisitions de GE et TGE	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
H18 : Impacts positifs du nombre de coentreprises	(+)*	N.S.	(+)*	N.S.
H19 : Impacts positifs du nombre de prises de participations min.	(+)*	(+)*	(-)*	N.S.
H20 : Effet d'interaction positif entre le nombre de coentreprises X nombre de prises de participations min.	(-)*	(-)*	(-)*	N.S.
H21 : Impacts positifs du degré de diversification du portefeuille d'alliances	(-)*	(-)*	(-)*	(-)*
H22 : Impacts positifs du degré de diversification du portefeuille de modalités	(+)*	N.S.	(+)*	(+)*
H23 : Impacts positifs du niveau de spécialisation de la base de connaissances (ATR)	N.S.	N.S.	(+)*	N.S.

** Relation confirmée dans l'ensemble; * Relation confirmée dans une certaine mesure.

N.S. Relation non significative

CINQUIÈME CHAPITRE DISCUSSION

Le dernier chapitre de cette thèse renferme trois sections. Dans la première section, nous rappelons la problématique managériale à l'origine de cette recherche dans le but de dégager les principales contributions théoriques et pratiques de la thèse. Ensuite, les sections deux et trois discutent des limites de la thèse et des avenues de recherches futures pertinentes.

5.1. CONTRIBUTIONS THÉORIQUES ET PRATIQUES DE LA RECHERCHE

Avant de présenter les principales contributions de la recherche doctorale, discutons brièvement de la problématique managériale qui est à l'origine de cette étude. Depuis plus deux décennies, les firmes de l'industrie des sciences de la vie éprouvent des difficultés à générer des innovations et sont contraintes à engager un grand nombre de modalités d'innovation dans le but d'accélérer les découvertes et les processus de R-D, de réduire les coûts de la R-D, de diminuer les délais de la R-D, d'augmenter l'efficacité de leurs processus, d'accroître leurs capacités et leurs connaissances, d'accéder à des ressources, d'acquérir des actifs technologiques, d'acquérir de nouveaux modèles d'affaires et de consolider leur position stratégique dans un environnement mondial caractérisé d'innovation intensive (Ahuja *et al.*, 2001; Baum *et al.*, 2000; Cheng *et al.*, 2015; Christensen, 1997; Christensen *et al.*, 2011; D'Aveni, 1994; Eisenhardt *et al.*, 2000; He *et al.*, 2004; Higgins *et al.*, 2006; Nicholls-Nixon *et al.*, 2003; Sampson, 2007; Wang *et al.*, 2013). Les défis de demain seront d'innover par de nouveaux médicaments, traitements et technologies, qui préviendront ou guériront les maladies incurables d'aujourd'hui. Or, le défi d'aujourd'hui est d'arriver à demain. La question est comment y arriver?

Cette thèse de doctorat a d'importantes contributions théoriques et pratiques. Au départ, elle avait pour ambition de comprendre les raisons qui expliquent la difficulté pour certaines grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie d'assurer une

performance soutenue à long terme. Plus spécifiquement, cette recherche avait pour objectif d'étudier les implications stratégiques du portefeuille de modalités d'innovation sur deux dimensions majeures propres à la performance des firmes, soit l'innovation et la performance financière à long terme. D'autre part, cette recherche souhaitait contribuer à l'avancement des connaissances scientifiques à travers une approche managériale portant sur une problématique d'actualité généralisée à l'ensemble de l'industrie des sciences de la vie, c'est-à-dire quel est l'apport significatif de la capacité d'innovation et les impacts de différentes modalités d'innovation qui ensemble, permettent de surmonter les défis liés à l'innovation, tout en atteignant un haut niveau de performance globale.

Ces multiples questionnements étaient à l'origine de la recherche doctorale. Pour comprendre l'ensemble du phénomène complexe qu'est l'innovation et l'ensemble des stratégies qui supporte l'innovation et la performance de la firme, un recensement de la littérature a été effectué. L'examen des écrits et les résultats des recherches précédentes portant sur les domaines de la stratégie et du management de l'innovation permet de constater qu'un grand nombre de travaux se sont largement concentrés sur les impacts des acquisitions et des alliances sur la performance d'innovation (Ahuja *et al.*, 2001; Baum *et al.*, 2000; Higgins *et al.*, 2006; Sampson, 2007; Wang *et al.*, 2013); ainsi que sur la capacité de la firme à créer de nouveaux savoirs et de nouvelles capacités à travers la nature de ses activités d'innovation (Cheng *et al.*, 2015). Toutefois, l'examen des écrits a permis de constater un apport limité, voire non concluant, au plan de la compréhension, des implications et des impacts réels à long terme des stratégies d'innovation sur la performance de la firme. Plutôt que d'assumer que tous les types d'acquisitions et d'alliances procurent des effets homogènes, cette étude examine de façon rigoureuse et approfondie la nature et les implications de plusieurs types d'acquisitions, d'alliances et d'ententes collaboratives contractuelles, qui composent l'ensemble du portefeuille de modalités; elle identifie les types d'acquisitions et d'alliances qui ont des impacts négatifs ou positifs sur les niveaux de

la performance de la firme; elle explore la façon dont les firmes engagent des alliances et des acquisitions pour compléter leurs programmes internes de R-D; elle fournit des indications sur le type d'alliances ou d'acquisitions à engager dépendamment des objectifs à atteindre; elle enrichit notre compréhension des conditions nécessaires à considérer pour tirer pleinement profit des modalités externes; elle identifie et mesure les facteurs qui composent la capacité d'innovation; elle étudie le rôle que joue la capacité d'innovation sur la performance d'innovation de la firme à long terme; et finalement, dans une perspective managériale basée sur les ressources, elle s'intéresse à la manière dont la firme se doit de développer ses actifs de la connaissance qui contribuent d'une part, à la capacité d'innovation et d'autre part, à la performance à long terme.

Les résultats qui émergent de cette recherche apportent plusieurs contributions intéressantes. D'abord, dans un portefeuille de modalités d'innovation, les alliances de recherche, de codéveloppement et de commercialisation (engagées au stade préclinique) qui s'organisent sur la base de compétences et de connaissances scientifiques spécialisées et qui impliquent généralement un partage du risque et de ressources, accroissent significativement la performance d'innovation, plus spécifiquement le développement des actifs de la connaissance, dont les brevets. En revanche, les collaborations contractuelles de développement et de commercialisation n'ont aucun impact sur la performance de la firme. L'une des explications peut supposer qu'une firme qui détient un important capital technologique et des capacités distinctives retirera peu de bénéfices issus de collaborations contractuelles de développement et de commercialisation. Réalisées en trop grand nombre, ces collaborations peuvent avoir des effets négligeables, voire contre-productifs sur la performance d'innovation, notamment lorsque les alliances sont engagées tardivement dans le processus de développement d'une technologie. À l'opposé, le capital technologique et les alliances stratégiques peuvent être complémentaires et renforcer les effets de l'un et l'autre en plus de fournir des bénéfices mutuels lorsque réalisées

au début du cycle de vie d'une technologie. En d'autres mots, l'influence des alliances de R-D sur la performance d'innovation diffère en fonction des phases de l'industrie et du cycle de développement d'une innovation. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Vanhaverbeke *et al.* (2013).

Les prises de participations minoritaires accroissent partiellement la capacité de la firme à générer des brevets et peuvent, dans une certaine limite, influencer positivement la performance financière. Ce constat s'explique en partie par le fait que ce type d'alliances peut s'inscrire dans une approche stratégique d'exploration pouvant permettre aux firmes engagées d'accéder à des ressources spécialisées complémentaires ainsi qu'à de la propriété intellectuelle dans des domaines scientifiques prometteurs, tout en modulant le risque. En revanche, les acquisitions de petites et moyennes entreprises ont un impact négatif, mais limité, sur la capacité à générer des brevets.

Dans un portefeuille de modalités d'innovation, les acquisitions de start-ups et de très petites entreprises ainsi que les acquisitions de grandes et de très grandes entreprises accroissent significativement le développement d'innovations sans toutefois contribuer à la production de brevets. Cela peut s'expliquer par le fait que la nature même de ces modalités ne favorise pas à priori la création de connaissances nouvelles, mais plutôt l'intégration de diverses formes de la connaissance (Lubatkin *et al.*, 2001). En d'autres termes, les fusions-acquisitions ne sont pas des moyens efficaces pour répondre aux pressions de productivité scientifique (Burns, 2012). Pisano (1991) avait, pour sa part, suggéré que les acquisitions de firmes de biotechnologies peuvent constituer des stratégies risquées, particulièrement si le but est de surmonter des faiblesses liées à la capacité d'innovation. Les résultats suggèrent que les acquisitions de start-ups fournissent généralement des plateformes technologiques à partir desquelles les firmes acquéreuses sont susceptibles d'étendre leur apport technologique, sans pour autant générer significativement de nouveaux actifs de la connaissance. D'ailleurs, les

résultats montrent que l'interaction entre les acquisitions de start-ups et l'étendue de la base de connaissances n'ont que très peu d'impacts, voire négatifs dans une certaine limite.

Par ailleurs, cette recherche examine la façon dont la capacité d'innovation affecte la performance d'innovation à long terme. Elle apporte un regard nouveau sur le rôle fondamental que joue la capacité d'innovation sur la performance d'innovation. Elle est mesurée par le degré de spécialisation des connaissances (ATR) et l'étendue de la base de connaissances de la firme. D'une part, cette capacité est directement liée aux efforts de recherche ainsi qu'aux activités d'exploration. D'autre part, elle est associée à la façon dont la firme exploite, absorbe, transforme et organise le développement de sa base de connaissances nouvelles et existantes. Les résultats permettent d'affirmer que les firmes qui détiennent une base de connaissances étendues apprennent plus rapidement et par conséquent, leur capacité d'absorption accroît leur faculté à construire des liens entre de nouvelles connaissances et leurs connaissances existantes. Les résultats suggèrent également que la capacité d'innovation se revêt d'être une puissante compétence, en ce sens qu'elle se construit. Les firmes qui deviennent spécialisées dans certains domaines scientifiques construisent leurs compétences, génèrent de nouveaux actifs du savoir et par conséquent, parviennent à un haut niveau de spécialisation des connaissances. Les résultats suggèrent que les alliances et les acquisitions ne suffisent pas à elles seules à expliquer la performance d'innovation. Cet éclairage nouveau permet d'expliquer en partie pourquoi les grandes entreprises peinent à générer des innovations de façon soutenue, malgré le fait qu'elles complètent leurs efforts de R-D en engageant des opérations d'acquisitions et d'autres formes de collaboration. En d'autres termes, les grandes firmes doivent développer cette capacité. Plus la firme détient un haut niveau de spécialisation de sa base de connaissances, plus elle est susceptible d'atteindre une performance d'innovation supérieure. Pour sa part, l'étendue de la base de connaissances accroît

significativement la capacité de la firme à générer des brevets, et à plus long terme, des innovations.

La présente thèse de doctorat démontre une évidence sur la façon dont la firme se doit de diversifier ou d'équilibrer son portefeuille d'alliances. Les résultats montrent qu'un haut niveau de diversification est susceptible d'avoir des effets positifs mais négligeables sur la performance d'innovation. Certes, lorsque la firme bénéficie d'une base de connaissances étendue, les effets d'interaction entre cette dernière et la diversification du portefeuille d'alliances accroissent significativement la capacité de la firme à générer des brevets. En d'autres mots, la production d'un plus grand spectre de connaissances fondamentales encodées dans les brevets, améliore les probabilités que ces découvertes deviennent un jour des extrants commercialisables.

Plusieurs alliances de différents types, organisées au cours d'une même période, peuvent contribuer à cultiver et diversifier différentes sources de la connaissance en plus de donner un accès à un plus grand bassin de ressources spécialisées. La capacité d'innovation de la firme se trouve renforcée lorsque ses connaissances et savoirs sont partagés et transigés à travers un réseau. Les résultats font la démonstration qu'il est fondamental pour la firme de développer une base de connaissances suffisamment étendue pour absorber, intégrer, accumuler et transformer les savoirs qui émergent de l'interaction de multiples types d'alliances, sans quoi les firmes ne sont pas en mesure de bénéficier pleinement d'un réseau diversifié d'alliances. En outre, l'étendue de la base de connaissances agit comme catalyseur de la fonction d'innovation.

Cette recherche suggère qu'un niveau accru de spécialisation dans une stratégie de recherche interfirmes peut être plus profitable, qu'une stratégie d'acquisition et développement. Cette dernière a certes des retombées positives significatives, mais elle se limite au nombre de technologies développées. Puisque les technologies et les actifs issus de propriété intellectuelle peuvent être acquis via des ententes de licence, les

capacités technologiques ne représentent plus des contraintes majeures (Wang *et al.*, 2013). En revanche, une spécialisation dans une stratégie de recherche interfirmes accroît significativement la performance d'innovation à tous les niveaux. Il est donc préférable pour la firme de cibler les alliances qui nécessitent des échanges et des gains mutuels à travers des activités conjointes de recherche et découverte, plutôt que sur des collaborations contractuelles qui misent sur les acquisitions d'actifs dans un but de commercialisation. Pour innover, la firme doit être capable de maintenir l'effet de création et de balancer efficacement l'apprentissage, l'articulation et le partage des connaissances à travers un réseau (Amesse *et al.*, 2006; Diaz-Diaz *et al.*, 2014; Subramaniam *et al.*, 2015).

En regard à la relation qui porte sur la performance financière, les résultats ne montrent pas que la composition du portefeuille de modalités d'innovation a des effets majeurs significatifs à long terme. Dans une certaine mesure, les résultats permettent de suggérer qu'un portefeuille d'alliances diversifié est plus susceptible d'influencer négativement la performance financière. Cela peut signifier que les défis de coordination, de négociation, de communication et d'intégration empêchent de tirer parti des avantages financiers d'un réseau d'alliances diversifié. En revanche, un portefeuille de modalités diversifié accroît la performance financière dans une certaine mesure. Dans l'ensemble, les acquisitions ne contribuent pas négativement à la performance financière à long terme de la grande firme.

5.1.1. Contributions pratiques de la recherche

Cette thèse de doctorat a d'importantes implications en matière de pratiques managériales, de comportements organisationnels et décisions stratégiques, en plus de contribuer, à certains égards, au développement du corps de la science médicale. Dans une perspective de management de l'innovation, cette étude confirme que le processus d'innovation est complexe et repose sur un ensemble de ressources sophistiquées,

spécialisées et distinctives. La firme ne peut générer à elle seule des innovations radicales. En l'occurrence, elle se doit de participer activement à l'avancement de la science par des approches prometteuses, voire révolutionnaires, qui demain seront révélatrices de nouveaux axes de recherche via une démarche translationnelle. L'innovation est le fruit d'un processus complexe et dynamique qui évolue à travers un écosystème où plusieurs acteurs institutionnels et organisationnels partagent des ressources, évoluent et bâtissent des plateformes où se construisent des connaissances et des compétences.

Les grandes firmes se doivent de repenser trois principales composantes organisationnelles : leur processus d'innovation, leur modèle d'innovation et leur modèle d'affaires. L'émergence de la biotechnologie a contribué à un nouveau phénomène, celui par lequel les découvertes majeures et l'avancement de la science se développent, généralement par des petites firmes et des institutions de recherche universitaire (Sturdy, 2017).

De par leurs systèmes de routines et leur structure organisationnelle, les grandes firmes se concentrent dorénavant sur les activités de développement et de commercialisation. Au cours des dernières années, elles ont graduellement délaissé les fonctions de recherche au profit des activités de développement et de commercialisation. Pour ces raisons notamment, les grandes entreprises se doivent de faire évoluer leur modèle d'affaires et d'adapter leur modèle d'innovation par le biais d'une structure organisationnelle qui accepte la prise de risque; de reconnaître les opportunités et les initiatives qui intègrent une démarche translationnelle; d'intégrer des initiatives qui encouragent l'entrepreneuriat et l'intrapreneuriat; et développer une approche hybride pouvant s'apparenter à une forme d'ambidextrie organisationnelle qui conjugue à la fois des modalités d'exploration et d'exploitation.

Ces résultats font découvrir une nouvelle facette de la stratégie d'innovation au niveau de la firme. La nature à la fois exploratoire et confirmatoire de cette recherche consent à proposer une combinaison de modalités d'innovation qui permet de maximiser la performance à long terme de la grande firme. Il est judicieux de réfléchir et d'établir un portefeuille de modalités d'innovation qui favorise à la fois l'avancement des connaissances et le développement des capacités technologiques.

L'apport significatif des alliances de recherche, de codéveloppement et de commercialisation est confirmé. La firme est en effet susceptible de retirer des avantages considérables lorsqu'elle participe activement à des réseaux collaboratifs où le processus de recherche, de découverte et de développement s'inscrit dans une approche d'exploration qui s'organise au sein d'une plateforme dynamique de coconstruction des connaissances et des compétences (Amesse *et al.*, 2006). Cette recherche fournit en quelque sorte une évidence scientifique des effets positifs qui lient le paradigme de l'innovation ouverte à la performance d'innovation (Chesbrough 2004a, 2004b; 2006a, 2006b; 2007; 2010; 2012a, 2012b; Chesbrough et Schwartz, 2007).

Étant donné l'importance et le rôle confirmé que joue la capacité d'innovation pour la firme, les gestionnaires ont un intérêt certain à élaborer des stratégies réfléchies qui supportent d'une part, le développement de ressources spécialisées et d'autre part, l'étendue de la base de connaissances. En d'autres termes, une gestion évolutive des ressources de la firme doit être au cœur de la planification stratégique des firmes.

Développer ou acquérir? Ces deux approches en matière d'innovation apparaissent contradictoires, mais elles sont dans les faits complémentaires. Comment? Dans une perspective managériale, cette recherche montre qu'en effet, les alliances stratégiques sont complémentaires aux acquisitions. Les gestionnaires doivent être conscients de l'apport de chacune des modalités et des retombées issues des effets d'interaction. Il

importe à la firme d'engager simultanément des alliances stratégiques, de diversifier son réseau d'alliances et de compléter son portefeuille avec des acquisitions de start-ups, de grandes et de très grandes entreprises dans le but de trouver un équilibre qui supporte à la fois, le développement de connaissances à travers la genèse de découvertes et de brevets, et le développement de capacités technologiques qui se cultivent et se développent à partir de la production de nouvelles technologies, de molécules ou de thérapies. Il paraît nécessaire de faire des choix stratégiques au niveau de la sélection et de la manière d'allouer des ressources tangibles et intangibles, telles que la capacité d'innovation et de créativité (Cho *et al.*, 2005; Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984), ainsi que d'organisation apprenante pour explorer et exploiter les ressources et savoirs (March, 1991). Les ressources et les stratégies requises pour mener les fonctions de recherche et développement de l'innovation sont différentes d'une firme à l'autre. La firme se doit de maîtriser la manière dont elle alloue et utilise ses ressources rares, parfois limitées, et ce dans le but d'être alignée avec son modèle d'affaires, ses objectifs corporatifs (Cho *et al.*, 2005) et de saisir des opportunités.

5.2. LIMITES DE LA THÈSE

En dépit des analyses rigoureuses et des résultats qui en découlent, quelques limitations sont associées à cette recherche. La restriction d'étudier l'industrie des sciences de la vie et des secteurs qui la composent limite la généralisation des résultats. De plus, le nombre restreint de l'échantillon sélectionné peut représenter une limitation en soi quant à la généralisation et la validité externe des résultats. Toutefois, cette étude s'intéresse spécifiquement aux plus grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie et les secteurs qui la composent. L'étude de cette industrie est appropriée étant donné la relation substantielle qui unit les activités de recherche, de découverte et développement à l'innovation. Le chapitre 3 explique en détail les moyens utilisés pour assurer que cette démarche de recherche soit systématique et rigoureuse et qu'elle permet de conduire à la production de résultats transférables à d'autres industries. Le

design méthodologique quantitatif de cette recherche a permis d'étudier une problématique complexe, d'envergure et d'actualité. Les résultats de la recherche sont représentatifs de l'industrie des sciences de la vie et ont un certain potentiel de transférabilité et de générabilité à d'autres industries de haute technologie consolidées.

Une considération additionnelle repose sur le fait que le nombre de variables incluses dans les analyses de régressions sont nombreuses par rapport à la taille de l'échantillon. Bien que le ratio minimum de cinq observations par variable indépendante soit respecté (Hair *et al.*, 2010) dans l'analyse des deux relations, il est généralement recommandé de s'appuyer sur un ratio minimal de dix observations par variable indépendante. Par conséquent, la transformation logarithmique des variables dépendantes des modèles élaborés dans les deux relations a été nécessaire pour améliorer la qualité des modèles et la distribution des résultats. En revanche, les résultats ont été étudiés selon une approche longitudinale qui inclut deux périodes distinctes. Les résultats et les modèles sont cohérents et une constance se dégage des différents modèles, ce qui permet d'être confiant dans les résultats obtenus.

Par ailleurs, le fait que les brevets et les technologies commercialisées constituent la fondation de la variable dépendante dans l'étude de la première relation, il est possible que les variables sur les brevets soient sous-représentées. Étant donné que les données sur les brevets ont été colligées à partir de Patentscope, seuls les brevets octroyés dans le cadre d'un traité de coopération international (PCT) ont été retenus. Toutefois, certaines firmes étrangères ne protègent pas nécessairement leurs découvertes via un traité de coopération international, mais plutôt dans leur pays d'origine ou aux États-Unis seulement. En revanche, l'approche sélective de retenir uniquement les brevets octroyés selon un accord international fournit l'avantage d'isoler les découvertes et les innovations les plus significatives, ce qui peut contribuer à limiter les biais potentiels.

Des recherches passées montrent que les relations préexistantes entre partenaires au sein d'alliances de R-D améliorent la portée et les retombées (Sampson, 2007; Wang *et al.*, 2013). Higgins *et al.* (2006) avancent que l'acquisition d'une firme a des impacts financiers positifs et significatifs, surtout si la firme acquéreuse était, au préalable, engagée dans une alliance avec la firme acquise avant de compléter l'acquisition. Cela reflète la nature évolutive d'un modèle qui se manifeste sur la base d'arrangements organisationnels entre firmes (Hughes, 1999). Or, les résultats présentés ici ne prennent pas en considération la préexistence de liens entre les partenaires pour expliquer les retombées d'innovation et financières.

5.3. AVENUES DE RECHERCHES FUTURES

Les résultats de cette étude ont fait émerger des compositions de modalités d'innovation pouvant avoir des effets positifs ou négatifs sur la performance à long terme de la grande firme. Il pourrait être intéressant que d'autres recherches étudient les effets de ces modalités, telles que les fusions-acquisitions et les alliances stratégiques, dans une perspective longitudinale, dans d'autres industries de haute technologie. Des avenues de recherche intéressantes pourraient également se concentrer sur la gestion optimale des alliances et des acquisitions. D'autres prolongements utiles à cette recherche seraient d'étudier, dans un contexte d'innovation intensive, les impacts d'adopter une stratégie de recherche dite d'innovation ouverte « open innovation », ou encore, de science ouverte « open science ».

Étant donné la problématique managériale du départ et les défis d'innovation identifiés, cette recherche a, d'une part, tenté de comprendre pourquoi certaines firmes performant mieux que d'autres et, d'autre part, elle a étudié le rôle fondamental de la capacité d'innovation, dans une perspective de gestion des connaissances, pour soutenir l'avancement des savoirs et atteindre un haut niveau de performance d'innovation.

Cependant, la relation qui unit le type de modalités d'innovation engagées au développement de la capacité d'innovation demeure un sujet d'intérêt à étudier. En d'autres mots, comment la composition du portefeuille de modalités d'innovation influence-t-elle la capacité d'innovation?

Enfin, une avenue de recherche intéressante serait d'étudier et d'identifier les déterminants et les facteurs qui contribuent à accélérer le développement de l'innovation et diminuer les coûts de recherche et développement. Par ailleurs, il serait également d'intérêt de valider si ces résultats sont généralisables à d'autres industries de haute technologie qui évoluent dans un environnement dynamique.

CONCLUSION

Pourquoi certaines grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie sont-elles plus performantes que d'autres? C'est la question principale qui était à l'origine de cette recherche. Puisque l'innovation est le cœur de la croissance dynamique pour une économie, une nation, une industrie et une firme, l'intérêt scientifique et managérial était de comprendre dans quelles mesures l'orchestration des activités d'innovation et les stratégies d'innovation assurent le développement de la science. En revanche, la science contribue de près à l'évolution de l'innovation, et vice-versa, et la stratégie pourvoit à la genèse de l'innovation.

Cette recherche s'est d'abord penchée sur l'étude du lien entre l'innovation et les stratégies d'innovation. La réflexion derrière cette recherche s'est ensuite posée sur deux axes théoriques jugés pertinents, soit l'étude de la stratégie et le management de l'innovation. À partir de la littérature, trois principaux courants théoriques sous-tendent le développement de l'innovation au niveau de la firme, dans un contexte d'innovation intensive : l'approche fondée sur les ressources, l'approche du positionnement et l'approche par les capacités dynamiques.

Ensuite, le lien entre les modalités d'innovation et la performance financière a fait l'objet d'une seconde étude. Dans une perspective de performance financière, la théorie de l'agence a été retenue pour appuyer la réflexion sous-jacente à cette recherche.

Dans une dimension organisationnelle, la littérature sur la stratégie et le management de l'innovation paraît complémentaire. D'abord, la stratégie s'intéresse à la réflexion et à l'ensemble des actions mises en œuvre pour générer l'innovation. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'il est juste d'affirmer que l'innovation doit être au cœur de la stratégie des grandes firmes de l'industrie des sciences de la vie. Ensuite, le management de l'innovation s'intéresse à l'articulation qui s'opère pour créer l'innovation. La contribution de Drucker (1999) permet de positionner la stratégie en

tant que perspective qui se reflète dans la façon de faire propre à l'entreprise. La stratégie permet donc à la firme de saisir des opportunités dans un cadre prescrit. Les stratégies déployées et les efforts de R-D dépendent des incitatifs pour investir ainsi que de la structure du marché. Les façons qu'ont les firmes d'innover et le rôle prédominant qu'occupe la position stratégique dans un contexte économique et sociopolitique occupent une grande place dans l'ensemble de la littérature sur l'innovation, le management, l'économie et la stratégie. Toutefois, pour permettre à la firme de reconnaître les opportunités et surtout de les exploiter, il est essentiel qu'elle puisse maximiser l'usage de ses capacités dynamiques telles que l'apprentissage, la coordination et l'intégration des activités internes et externes, en plus de permettre la reconfiguration de ses ressources en fonction de sa capacité à évaluer l'environnement, les marchés, les opportunités émergentes et les concurrents.

Dans une perspective de gestion des connaissances, les recherches en stratégie et en innovation des dernières années se sont intéressées particulièrement à la capacité des firmes de créer de nouveaux savoirs et de nouvelles capacités, de façon à réduire les coûts de R-D et ainsi accroître leur efficacité. Les nombreux travaux de Penrose affirment qu'une grande partie de la valeur d'une entreprise provient des ressources intangibles qu'elle doit adapter, au fil du temps, à son environnement. En outre, la théorie des ressources et les théories qui en découlent, notamment les théories des connaissances et compétences et le concept des capacités dynamiques, constituent le pilier de la capacité d'innovation. Cette recherche doctorale donne lieu de construire une logique qui amène les gestionnaires et les firmes à comprendre le rôle fondamental que jouent les dynamiques d'innovation, soutenues par les ressources, dans le cycle vertueux du processus d'innovation et ce, des entrants jusqu'aux extrants du processus.

Ces différentes approches théoriques ont permis d'étudier la question principale et d'émettre les hypothèses à travers un prisme où différentes facettes sont complémentaires les unes aux autres. Ensemble, ces approches ont, d'une part,

contribué à l'étude des différentes façons de faire pour générer l'innovation, d'autre part, à reconnaître l'apport des ressources essentielles au développement de l'innovation.

L'une des contributions de cette étude est de fournir une compréhension approfondie des nombreux effets, positifs ou négatifs, que peut avoir la composition du portefeuille de modalités sur la performance à long terme de la firme. Plus spécifiquement, quantifier les retombées significatives des acquisitions, des alliances et des ententes contractuelles, considérées comme des modalités externes d'approvisionnement en actifs et en ressources. Dans certaines situations, il peut être plus avantageux d'accéder à des ressources externes, plutôt que de miser sur leur développement à l'interne (McGrath, 2013). Certes, cette recherche suggère que l'avantage concurrentiel passe par l'adaptation des structures, des réseaux de collaboration et la capacité à adapter les actifs et ressources rapidement, ainsi qu'à capitaliser sur les opportunités. Cela implique d'opter pour le développement de compétences et de capacités stratégiques clés, plutôt que d'optimiser la configuration de certains actifs dans l'objectif de répondre à une opportunité spécifique.

À l'instar de Lenfle *et al.* (2002), le cœur de la stratégie d'une firme qui évolue dans un contexte d'innovation intensive doit lui permettre d'innover de façon successive, et ce, de manière durable à partir d'innovations révolutionnaires, voire même de rupture, dans l'identité des produits, des marchés, des technologies mais également d'innover à partir du modèle d'affaires. Dans cette dimension, le concept économique de la destruction créatrice introduite par Schumpeter (1942) prend tout son sens.

Étant donné le niveau de complexité de la science et de la recherche, plusieurs défis rendent le développement de l'innovation plus difficile, notamment, les coûts de R-D associés au développement d'une nouvelle entité moléculaire ou d'une technologie, les délais accrus de développement et la diminution des cycles de vie des innovations. Pour

ces raisons, les firmes ne peuvent plus compter uniquement sur leurs propres capacités organiques et efforts d'innovation pour assurer le développement de l'innovation. Le constat est que pour contrer les nombreux défis de l'industrie et de la R-D, les firmes sont tenues de s'appuyer sur des modalités et des réseaux externes pour compléter leurs lignes de produits, voire assurer le développement complet d'innovations. Bien que les firmes aient de plus en plus recours à diverses façons de soutenir le développement de l'innovation, la résidence en entreprise que nous avons complétée, appuyée de cette recherche indiquent sans équivoque que la réalisation de certaines modalités d'innovation ne réussissent pas à combler les attentes des parties prenantes en matière d'innovation et de performance financière. Au fil des ans, bon nombre de modalités différentes ont été déployées par les entreprises de toutes tailles pour innover. Au départ, certaines de ces modalités stratégiques semblaient être prometteuses. Cependant, les résultats montrent qu'elles sont liées à des résultats qui sont pour le moins décevants.

Récemment, plusieurs travaux ont permis de comprendre les motifs qui mènent à la réalisation d'opérations de fusions-acquisitions et d'alliances stratégiques. Bien que celles-ci soient souvent réalisées pour des raisons économiques ou d'innovation, le choix du type de modalité réalisée influence le futur de l'entreprise. Néanmoins, les connaissances en tant que ressources représentent bien souvent des motifs qui mènent à ce genre de transaction. Les modalités stratégiques externes sur lesquelles la firme s'appuie peuvent lui permettre d'accéder à diverses formes du savoir. La réaction des firmes d'opter pour des opérations d'acquisitions est souvent une réponse stratégique mise en œuvre dans le but d'innover plus rapidement, de faire face à l'expiration de brevets, de maintenir une position de leader, de générer des synergies et des économies d'échelle et finalement, de satisfaire les attentes des investisseurs.

Par son approche holistique et innovante dans ce domaine, cette recherche a de nombreuses implications managériales et théoriques. Comme le démontre cette étude,

les acquisitions de firmes contribuent au développement des capacités technologiques, mais en revanche, freine la capacité à générer des actifs du savoir. Dans une perspective de performance financière, bien que les acquisitions de firmes ne semblent pas avoir d'impacts négatifs significatifs, elles n'accroissent pas non plus la performance financière de façon significative. Il n'est pas surprenant que les impacts significatifs se concentrent sur les capacités technologiques puisque les acquisitions d'entreprises visent des horizons à court et moyen terme afin de se conformer à la valeur spéculée de l'action en bourse. En fonction du secteur d'activité dans lequel les firmes évoluent, il est fondamental qu'elles identifient et comprennent les diverses modalités stratégiques mises de l'avant pour répondre à leur stratégie de croissance à long terme.

Par son approche holistique et innovante dans ce domaine, cette recherche a de nombreuses implications managériales et théoriques :

1. Fournit des explications sur la façon dont les firmes utilisent les alliances de recherche et développement, selon qu'elles souhaitent collaborer au sein d'alliances collaboratives de recherche et de codécouverte, ou encore orientée sur le développement et la commercialisation;
2. Permet d'anticiper les retombées d'innovation et financières selon le type de modalité engagée;
3. Permet de comprendre la façon dont les firmes s'appuient sur les modalités d'innovation dans le but de développer leur base de connaissances pour ainsi développer des synergies à partir des connaissances transversales;
4. Propose un ensemble de modalités d'innovation qui accroît significativement la performance de la grande firme à long terme;
5. Identifie le type de capacités, de connaissances et de compétences fondamentales à la performance de la grande firme.

Cette recherche contribue au développement de l'approche fondée sur les ressources et les capacités. La littérature en innovation suggère que les capacités organisationnelles

représentent des sources fondamentales au développement de l'innovation et conséquemment à l'avantage compétitif (Atuahene-Gima, 2005; Cheng *et al.*, 2015; Holtzman, 2014; Lichtenthaler *et al.*, 2009). Toutefois, cette analyse permet d'expliquer et de comprendre la nature et le rôle que jouent les capacités de la firme pour générer l'innovation. Dans une perspective d'apprentissage, il est nécessaire de développer leur capacité d'innovation pour optimiser les retombées qui découlent des interactions entre les modalités d'innovation engagées dans le temps.

Aujourd'hui plus que jamais, les connaissances et compétences constituent des actifs stratégiques concurrentiels qui contribuent à assurer la pérennité des entreprises en plus d'agir comme éléments fondamentaux assurant les liaisons entre la science et la technologie (Niosi *et al.*, 2010). Dans un contexte d'innovation intensive, l'innovation est davantage le résultat d'un processus d'innovation ouvert que fermé en ce sens que les firmes de l'industrie des sciences de la vie combinent un ensemble de savoirs et de technologies développés tant à l'interne qu'à l'externe, dans le but de développer de nouvelles opportunités d'affaires (Chesbrough, 2003a; Ferrary, 2011). Les résultats de cette recherche suggèrent que les firmes trouvent de multiples bénéfices à créer des liens avec d'autres acteurs du milieu. Ainsi, la coexistence et la coordination des activités de R-D par des modes d'exploitation et d'exploration fait partie des dynamiques de l'industrie (Tushman *et al.*, 2010). C'est d'ailleurs grâce à cette dynamique que de nouveaux champs scientifiques ont vu le jour. L'exploitation et la diffusion de nouveaux savoirs scientifiques et les découvertes technologiques dans l'industrie des sciences de la vie ont donc permis d'innover à différents niveaux. Sans alliances entre les différents acteurs des milieux scientifiques, les actifs de la connaissance ne peuvent traverser les frontières organisationnelles pour ainsi servir de levier au développement d'autres innovations (Etzkowitz, 2008; Niosi *et al.*, 2010). Dans cette dimension, les alliances entre plusieurs acteurs scientifiques ont permis de faire émerger une nouvelle forme de structure d'innovation en conduisant la recherche

fondamentale et appliquée aux portes du développement de l'innovation entre la science fondamentale et appliquée.

En terminant, l'innovation est le résultat d'interactions profondes entre plusieurs entités (Chesbrough, 2003*a*, 2003*b*; Friesike *et al.* 2015; Mittra, 2007). Cette étude montre que les alliances sont complémentaires aux acquisitions. Bien que la diversité dans les modalités d'innovation ait des implications positives significatives à long terme, l'apport le plus considérable provient de la capacité d'innovation de la grande firme. Malgré les pressions qui subsistent, le plus grand défi pour les grandes firmes consiste à développer et à gérer un ensemble de ressources distinctives qui permettent de bénéficier de l'effet de levier issu des interactions entre les acteurs de l'industrie. L'enjeu managérial concerne davantage la capacité de la firme à développer et à maintenir un ensemble de ressources distinctives. L'ensemble des dynamiques au sein de l'environnement et la formalisation des processus de R-D au sein des grandes entreprises misent sur l'exploitation au détriment de l'expérimentation à travers des activités d'exploration. Cela peut rendre difficile l'accumulation d'une telle diversité. Ces contraintes peuvent expliquer en partie pourquoi l'ensemble des grandes firmes ont tant de difficulté à innover. En outre, les firmes doivent accorder une plus grande importance aux stratégies d'innovation afin de déterminer leur orientation future et surtout, utiliser les modalités externes d'innovation comme levier stratégique dans le but d'arriver à développer et à transformer leurs capacités et compétences plutôt que de chercher uniquement à déjouer les défis du moment. La capacité d'innovation de la firme représente donc une véritable capacité stratégique et par conséquent, est à la source de son avantage concurrentiel. Cette thèse fait la démonstration que les capacités stratégiques se trouvent renforcées lorsque les connaissances et savoirs sont partagés et transigés à travers un réseau, tel un écosystème où différentes plateformes stimulent le développement et la co-construction des connaissances et des compétences nouvelles : véritables catalyseurs de la science et de l'innovation. Ce constat accentue

la nécessité pour les gestionnaires de considérer les ressources issues des actifs du savoir comme étant la quintessence qui alimente le cœur de l'innovation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agence d'intelligence économique de la France (2011). *Le marché des dispositifs médicaux : Analyse et recommandation*. <http://www.aiefc.org/etudessectoriell/le-marche-des-dispositifs-medicaux-etude.pdf>
- Aghion, P., Blundell, R., Griffith, R., Howitt, P. et Prantl, S. (2009). The effects of entry on incumbent innovation and productivity. *The Review of Economics and Statistics*, 91(1), 20-32.
- Ahuja, G. (2000). Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study. *Administrative science quarterly*, 45(3), 425-455.
- Ahuja, G. et Katila, R. (2004). Where do resources come from? The role of idiosyncratic situations. *Strategic Management Journal*, 25(8/9), 887.
- Ahuja, G. et Katila, R. (2001). Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: A longitudinal study. *Strategic Management Journal*, 22(3), 197-220.
- Ahuja, G. et Morris-Lampert, C. (2001). Entrepreneurship in the large corporation: A longitudinal study of how established firms create breakthrough inventions. *Strategic Management Journal*, 22(6/7), 521-543.
- Ahlstrom, D. (2010). Innovation and growth: How business contributes to society. *The Academy of Management Perspectives*, 24(3), 11-24.
- Akerlof, G.A. (1970). The market for « lemons »: Quality uncertainty and the market mechanism. *The quarterly journal of economics*, 488-500.
- Amesse, F., Avadikyan, A. et Cohendet, P. (2006). Ressources, compétences, et stratégie de la firme: une discussion de l'opposition entre la vision Porterienne et la vision fondée sur les compétences. *Management International*, 10, 1-16.
- Amit, R. et Schoemaker, P.J.H. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, 14(1), 33.
- Analoui F. et Karami, A. (2003). *Strategic Management in Small and Medium Enterprises*. Great Britain, Thomson Learning.
- Anand, J., Brenes, E.R., Karnani, A. et Rodriguez, A. (2006). Strategic responses to economic liberalization in emerging economies: Lessons from experience. *Journal of Business Research*, 59(3), 365-371.

- Anand, B.N. et Khanna, T. (2000). Do firms learn to create value? The case of alliances. *Strategic management journal*, 21(3), 295-315.
- Andrews, K.R., Bower, J.L., Hamermesh, R.G. et Porter, M.E. (1982). *Business policy: Text and cases*, 5^e édition. Irwin.
- Andriopoulos, C. et Lewis, M.W. (2009). Exploitation-exploration tensions and organizational ambidexterity: Managing paradoxes of innovation. *Organization Science*, 20(4), 696-717.
- Ansoff, H.I. (1957). Strategies for diversification. *Harvard business review*, 35(5), 113-124.
- Ansoff, H.I. (1965). *Corporate strategy: business policy for growth and expansion*. McGraw-Hill Book.
- Ansoff, H.I. (1970). *Corporate strategy: An analytic approach to business policy for growth and expansion*. Penguin Books.
- Arena, R. et Lazaric, N. (2003). La théorie évolutionniste du changement économique de Nelson et Winter. *Revue économique*, 54(2), 329-354.
- Arrow, K.J. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In R. Nelson (éd). *The rate of direction of inventive activity*. NBER Conference Series. Princetown University Press, Princetown, NJ, 609-626.
- Artus, P. (2002). Capitalisme anglo-saxon et capitalisme européen continental. *Revue d'économie politique*, (112)4, 545-556.
- Arora, A. et Gambardella, A. (1990). Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology. *The Journal of Industrial Economics*, 361-379.
- Atamer, T. (2005). Développer l'innovation. *Revue Française de Gestion*, (2)155, 13-21.
- Atuahene-Gima, K. (2005). Resolving the capability—rigidity paradox in new product innovation. *Journal of marketing*, 69(4), 61-83.
- Balkin, D.B., Markman, G.D. et Gomez-Mejia, L.R. (2000). Is CEO pay in high-technology firms related to innovation? *Academy of management journal*, 43(6), 1118-1129.

- Barjot, D., Gastaldi, L., Caron, F., Cohen, E., Crouzet, F. et Mucchielli, J.L. (2003). Globalization. La mondialisation. *Entreprises et histoire*, (1), 138-151.
- Barkema, H.G. et Drogendijk, R. (2007). Internationalising in small, incremental or larger steps? *Journal of International Business Studies*, 38(7), 1132-1148.
- Barley, S.R., Freeman, J. et Hybels, R.C. (1992). Strategic alliances in commercial biotechnology. *Networks and organizations: Structure, form, and action*, 311-347.
- Barney, J.B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1), 99-120.
- Barney, J.B. (2001). Is the resource-based « view » a useful perspective for strategic management research? Yes. *Academy of management review*, 26(1), 41-56.
- Barney, J., Wright, M. et Ketchen Jr, D.J. (2001). The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of management*, 27(6), 625-641.
- Baron, R.M. et Kenny, D.A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of personality and social psychology*, 51(6), 1173.
- Barr, P.S., Stimpert, J.L. et Huff, A.S. (1992). Cognitive change, strategic action, and organizational renewal. *Strategic Management Journal* 13(15), 1-22.
- Baum, J.A., Calabrese, T. et Silverman, B.S. (2000). Don't go it alone: Alliance network composition and start-ups' performance in Canadian biotechnology. *Strategic management journal*, 21(3), 267-294.
- Baumol, W.J. (1986). Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show. *The American Economic Review*, 1072-1085.
- Baumol, W.J. (2002). Entrepreneurship, innovation and growth: The David-Goliath symbiosis. *The Journal of Entrepreneurial Finance & Business Ventures*, 7(2), 1-10.
- Bayona, C., Corredor, P. et Santamaría, R. (2006). Technological alliances and the market valuation of new economy firms. *Technovation*, 26(3), 369-383.
- Bertrand, O. (2009). Effects of foreign acquisitions on R-D activity: Evidence from firm-level data for France. *Research Policy*, 38(6), 1021.

- Bertrand, O. et Mol, M.J. (2013). The antecedents and innovation effects of domestic and offshore R-D outsourcing: The contingent impact of cognitive distance and absorptive capacity. *Strategic Management Journal*, 34(6), 751.
- Bertrand, O., Mucchielli, J. et Zitouna, H. (2007). Location choices of multinational firms: The case of mergers and acquisitions. *Journal of Economic Integration*, 22(1), 181-209.
- Bessant, J. et Tidd, J. (2007). *Innovation and entrepreneurship*. John Wiley & Sons.
- Bianchi, M., Cavaliere, A., Chiaroni, D., Frattini, F. et Chiesa, V. (2011). Organisational modes for Open Innovation in the bio-pharmaceutical industry: An exploratory analysis. *Technovation*, 31(1), 22-33.
- Black, J.A. et Boal, K.B. (1994). Strategic resources: Traits, configurations and paths to sustainable competitive advantage. *Strategic management journal*, 15, 131-131.
- Blasi, J.R. et Kruse, D.L. (2006). U.S. high-performance work practices at century's end. *Industrial Relations*, 45(4), 547.
- Bolton, M.K. (1993). Organizational innovation and substandard performance: when is necessity the mother of innovation? *Organization science*, 4(1), 57-75.
- Bonesso, S., Comacchio, A. et Pizzi, C. (2011). Technology sourcing decisions in exploratory projects. *Technovation*, 31(10), 573-585.
- Borch, J.O. et Madsen, E.L. (2007). Dynamic capabilities facilitating innovative strategies in SMEs. *International Journal of Technoentrepreneurship* (1)1, 109-125.
- Boston Scientific Corporation (2013). *2013 Annual Report*. Récupéré le 8 août 2015 de http://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/b/NYSE_BSX_2013.PDF
- Bowen, D.E. et Jones, G.R. (1986). Transaction cost analysis of service organization-customer exchange. *Academy of Management Review*, 11(2), 428-441.
- Bowen, F.E., Rostami, M. et Steel, P. (2010). Timing is everything: A meta-analysis of the relationships between organizational performance and innovation. *Journal of Business Research*, 63(11), 1179-1185.
- Bresman, H., Birkinshaw, J. et Nobel, R. (1999). Knowledge transfer in international acquisitions. *Journal of International Business Studies* (30), 439-462.

- Brion, S., Favre-Bonté, V. et Mothe, C. (2008). Quelles formes d'ambidextrie pour combiner innovations d'exploitation et d'exploration? *Management International*, 12(3), 29.
- Brown, J.R., Martinsson, G. et Petersen, B.C. (2012). Do financing constraints matter for R-D? *European Economic Review* (56), 1512-1529.
- Brown, K., Schmied, H. et Tarondeau, J.C. (2002). Success factors in R-D: A meta-analysis of the empirical literature and derived implications for design management. *Academic Review*, 2(1), 72-87.
- Brown, S.L. et Eisenhardt, K.M. (1998). *Competing on the edge: Strategy as structured chaos*. Boston: Harvard Business Press.
- Brown, S.L. et Eisenhardt, K.M. (1997). The art of continuous change: Linking complexity theory and time-paced evolution in relentlessly shifting organizations. *Administrative science quarterly*, 1-34.
- Bruyaka, O. (2005). Performance de la R-D. *Revue Française de Gestion*, (2)155, 23-36.
- Buckley, P.J. et Casson, M. (1976). *The future of the multinational enterprise*, 1. London: Macmillan.
- Buono, A.F. (1997). Technology transfer through acquisition. *Management Decision*, 35(3), 194-204.
- Burkhardt, C.A. (2012). Medtech mergers and acquisitions remain robust in 2012. *Medical Device and Diagnostic Industry*. Saisie le 4 février 2013 de <http://www.mddionline.com/article/medtech-mergers-and-acquisitions-remain-robust-2012>
- Burkhardt, C.A. (2014). Medtech's biggest moves in 2014. *Medical Device and Diagnostic Industry*. Saisie le 20 février 2015 de <http://www.mddionline.com/article/medtech-mergers-and-acquisitions-remain-robust-2012>
- Burns, L.R. (2012). *The business of healthcare innovation*. Cambridge University Press.
- Camisón-Zornoza, C., Lapiedra-Alcamí, R., Segarra-Ciprés, M. et Boronat-Navarro, M. (2004). A meta-analysis of innovation and organizational size. *Organization Studies*, 25(3), 331-361.

- Capron, L. (1999). The long-term performance of horizontal acquisitions. INSEAD.
- Capron, L., Dussauge, P. et Mitchell, W. (1998). Resource redeployment following horizontal acquisitions in Europe and North America 1988-1992. *Strategic Management Journal* (19), 631-661.
- Capron, L., Mitchell, W. et Swaminathan, A. (2001). Asset divestiture following horizontal acquisitions: A dynamic view. *Strategic Management Journal* (22), 817-844.
- Capron, L. et Pistre, N. (2002). When do acquirers earn abnormal returns? *Strategic management journal*, 23(9), 781-794.
- Cassiman, B., Paola, G., Larissa, R. et Veugelers, R. (2005). The impact of M&A on the R-D process: an empirical analysis of the role of technological and market relatedness. *Research Policy* 34(2), 1995-220.
- Cassiman, B. et Veugelers, R. (2006). In search of complementarity in innovation strategy: internal R-D and external knowledge acquisition. *Management science*, 52(1), 68-82.
- Caves, R.E. et Porter, M.E. (1977). From Entry Barriers to Mobility Barriers: Conjectural Decisions and Contrived Deterrence to New Competition*. *The Quarterly Journal of Economics*, 241-261.
- Chaffee, E.E. (1985). Three models of strategy. *Academy of management review*, 10(1), 89-98.
- Chai, S. et Shih, W. (2016). Bridging science and technology through academic–industry partnerships. *Research Policy*, 45(1), 148-158.
- Chandler, A.D., Jr. (1992). What is a firm? A historical perspective. *European Economic Review*, 36(2, 3), 483.
- Chandler, A.D., Jr. et Nelles, H.V. (1991). Scale and scope: The dynamics of industrial capitalism // review. *Labour*, (28), 295-302.
- Chen, C.J. (2004). The effects of knowledge attribute, alliance characteristics, and absorptive capacity on knowledge transfer performance. *R-D Management*, 34(3), 311-321.
- Cheng, C.C. et Shiu, E.C. (2015). The inconvenient truth of the relationship between open innovation activities and innovation performance. *Management Decision*, 53(3), 625-647.

- Chesbrough, H. (2003a). How to generate more innovation for less: Some companies are responding to tough times by adopting a much more collaborative approach to finding the idea: *Financial Times*, p. 11.
- Chesbrough, H. (2003b). The logic of open innovation: Managing intellectual property. *California Management Review*, 45(3), 33-58.
- Chesbrough, H. (2004a). Managing open innovation. *Research Technology Management*, 47(1), 23-26.
- Chesbrough, H. (2004b). The sustainability of technology markets. *Journal of Management & Governance*, 8(1), 117-120.
- Chesbrough, H. (2006a). The era of open innovation. *Managing innovation and change*, 127(3), 34-41.
- Chesbrough, H. (2006b). Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business Press.
- Chesbrough, H. (2007). The market for innovation: Implications for corporate strategy. *California Management Review*, 49(3), 45-66.
- Chesbrough, H. (2010). Business model innovation: opportunities and barriers. *Long range planning*, 43(2), 354-363.
- Chesbrough, H. (2012a). Why companies should have open business models. *MIT Sloan management review*, 48(2).
- Chesbrough, H. (2012b). Open innovation: Where we've been and where we're going. *Research-Technology Management*, 55(4), 20-27.
- Chesbrough, H. et Chen, E. L. (2013). Recovering abandoned compounds through expanded external IP licensing. *California management review*, 55(4), 83-101.
- Chesbrough, H. et Crowther, A.K. (2006). Beyond high tech: Early adopters of open innovation in other industries. *R & D Management*, 36(3), 229-236.
- Chesbrough, H. et Schwartz, K. (2007). Innovating business models with co-development partnerships. *Research Technology Management*, 50(1), 55-59.
- Cho, H.J. et Pucik, V. (2005). Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability, and market value. *Strategic Management Journal*, 26(6), 555-575.

- Christensen, C.M. (1997). *The innovator's dilemma*. New York: HarperCollins Publisher Inc.
- Christensen, C.M., Alton, R., Rising, C. et Waldeck, A. (2011). The big idea: the new M&A playbook. *Harvard Business Review*, 89, 48-57.
- Christensen, C.M., Johnson, M. W. et Rigby, D. K. (2002). Foundations for growth: How to identify and build disruptive new businesses. *MIT Sloan Management Review*, 43(3), 22.
- Christensen, C.M. et Raynor, M.E. (2003). *The innovator's solution. Creating and sustaining successful growth*. Boston: Harvard Business School Press .
- Cloodt, M., Hagedoorn, J. et Roijakkers, N. (2006). Trends and patterns in interfirm R-D networks in the global computer industry: An analysis of major developments, 1970-1999. *Business History Review*, 80(4), 725.
- Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *Economica*, 4(16), 386-405.
- Cockburn, I. M. et Henderson, R. M. (1998). Absorptive capacity, coauthoring behavior, and the organization of research in drug discovery. *The Journal of Industrial Economics*, 46(2), 157-182.
- Cohen, W.M. et Levinthal, D.A. (1989). Innovation and learning: the two faces of R & D. *The economic journal*, 569-596.
- Cohen, W.M. et Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 35(1).
- Comanor, W.S. et Scherer, F.M. (2013). Mergers and innovation in the pharmaceutical industry. *Journal of health economics*, 32(1), 106-113.
- Curchod, C. (2003). La méthode comparative en sciences de gestion: vers une approche quali-quantitative de la réalité managériale. *Finance, Contrôle, Stratégie*, 6(2), 155-177.
- Dhanaraj, C. et Parkhe, A. (2006). Orchestrating innovation networks. *Academy of management review*, 31(3), 659-669.
- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of management journal*, 34(3), 555-590.

- Damanpour, F. (1992). Organizational size and innovation. *Organization studies*, 13(3), 375-402.
- Damanpour, F. (1996). Organizational complexity and innovation: developing and testing multiple contingency models. *Management science*, 42(5), 693-716.
- Damanpour, F. et Evan, W.M. (1984). Organizational innovation and performance: the problem of « organizational lag ». *Administrative science quarterly*, 392-409.
- Damanpour, F. et Gopalakrishnan, S. (2001). The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. *Journal of Management Studies*, 38(1), 45-65.
- Danneels, E. (2007). The process of technological competence leveraging. *Strategic Management Journal*, 28(5), 511-533.
- Das, S., Sen, P.K. et Sengupta, S. (1998). Impact of strategic alliances on firm valuation. *Academy of Management Journal*, 41(1), 27-41.
- Das, T.K. et Teng, B.S. (2000). A resource-based theory of strategic alliances. *Journal of management*, 26(1), 31-61.
- D'Aveni, R. (1994). Hypercompetition: Managing the dynamics of strategic management. *New York*.
- Deeds, D.L. et Hill, C.W. (1996). Strategic alliances and the rate of new product development: an empirical study of entrepreneurial biotechnology firms. *Journal of Business Venturing*, 11(1), 41-55.
- Delios, A. et Beamish, P.W. (1999). Ownership strategy of Japanese firms: Transactional, institutional, and experience influences. *Strategic Management Journal*, 20(10), 915.
- Delios, A. et Beamish, P.W. (2004). Joint venture performance revisited: Japanese foreign subsidiaries Worldwide1. *Management International Review*, 44(1), 69-91.
- Demsetz, H. (1973). Industry structure, market rivalry, and public policy. *Journal of Law and economics*, 1-9.
- Deng, P. (2010). Absorptive capacity and a failed cross-border M&A. *Management Research Review*, 33(7), 673-682.

- Devinney, T.M. (1993). How well do patents measure new product activity? *Economics Letters*, 41(4), 447-450.
- De Wet, J.H. (2005). EVA versus traditional accounting measures of performance as drivers of shareholder value—A comparative analysis. *Meditari Accountancy Research*, 13(2), 1-16.
- Dhanaraj, C. et Parkhe, A. (2006). Orchestrating innovation networks. *Academy of Management Review*, 31(3), 659-669.
- Diamantopoulos, A. (2006). The error term in formative measurement models: interpretation and modeling implications. *Journal of Modelling in Management*, 1(1), 7-17.
- Diamantopoulos, A. et Winklhofer, H.M. (2001). Index construction with formative indicators: An alternative to scale development. *Journal of marketing research*, 38(2), 269-277.
- Díaz-Díaz, N.L. et De Saá-Pérez, P. (2014). The interaction between external and internal knowledge sources: an open innovation view. *Journal of Knowledge Management*, 18(2), 430-446.
- DiMasi, J.A. et Grabowski, H.G. (2007). The cost of biopharmaceutical R&D: is biotech different? *Managerial and Decision Economics*, 28(4-5), 469-479.
- DiMasi, J.A., Hansen, R.W. et Grabowski, H.G. (2003). The price of innovation: new estimates of drug development costs. *Journal of health economics*, 22(2), 151-185.
- Drucker, P.F. (1994). The theory of the business. *Harvard Business Review*, 72(5), 95-104.
- Drucker P.F. (1999). *L'avenir du management*, Paris, Editions Village Mondial.
- Drucker, P.F. (2007). Management challenges for the twenty-first century. Routledge.
- Drucker, P.F. et Moss Kanter, E. (1999). Be ahead of change. *Executive Excellence*, 16(4), 1-8.
- Edstrom, A. et Lorange, P. (1984). Matching strategy and human resources in multinational corporations. *Journal of International Business Studies*, 125-137.

- Eisenhardt, K.M. et Martin, J.A. (2000). Dynamic capabilities: what are they? *Strategic management journal*, 21(10-11), 1105-1121.
- Episcom Business Intelligence (2009). *The world medical markets factbook*. Traitement par l'Organisation Mondiale de la Santé.
- Ernst, H. et Vitt, J. (2000). The influence of corporate acquisitions on the behavior of key inventors. *R-D Management* 30, 105-119.
- Ettlie, J.E. et Pavlou, P.A. (2006). Technology-Based New Product Development Partnerships*. *Decision Sciences*, 37(2), 117-147.
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: The triple helix of university-industry-government relations. *Social science information*, 42(3), 293-337.
- Etzkowitz, H. (2010). *The triple helix: university-industry-government innovation in action*. Routledge.
- European Federation of Pharmaceutical Industries and associations EFPIA (2012). http://www.efpia.eu/uploads/Figures_Key_Data_2013.pdf
- FDA, U. (2004). Innovation or stagnation. Challenge and Opportunity on the Critical Path to New Medical Products.
- Ferrary, M. (2011). Specialized organizations and ambidextrous clusters in the open innovation paradigm. *European Management Journal*, 29(3), 181.
- Fey, C.F. et Birkinshaw, J. (2005). External sources of knowledge, governance mode, and R-D performance. *Journal of Management*, 31(4), 597-621.
- Finegan, P.T. (1991). Maximizing shareholder value at the private company. *Journal of Applied Corporate Finance*, 4(1), 30-45.
- Fischer, M.M. (2001). Innovation, knowledge creation and systems of innovation. *The Annals of Regional Science*, 35(2), 199-216.
- Fleming, L. et Sørensen, O. (2001). Technology as a complex adaptive system: evidence from patent data. *Research Policy*, 30(7), 1019-1039.
- Friedman, M. (1988). *The social responsibility of business is to increase its profits*. New York.

- Friesike, S., Widenmayer, B., Gassmann, O. et Schildhauer, T. (2015). Opening science: towards an agenda of open science in academia and industry. *The Journal of Technology Transfer*, 1-21.
- Gans, J.S., Hsu, D.H. et Stern, J.S. (2007). The Impact of Uncertainty Intellectual Property Rights on the Market for Ideas: Evidence from Patent Grant Delays.
- Gans, J.S. et Stern, S. (2002). *Managing ideas: Commercialization strategies for biotechnology*. Melbourne Business School, University of Melbourne.
- Gassmann, O. (2006). Opening up the innovation process: towards an agenda. *R-D Management*, 36(3), 223-228.
- Gastaldi, L. (2007). Stratégies d'innovation et modes de management de la recherche en entreprise. *La formalisation de trois idéaux-types*.
- Gastaldi, L. (2009). Stratégies d'innovation et modes de management de la recherche en entreprise. La formalisation de trois idéaux-types. *Actes du 18ème Congrès de Management Stratégique, Congrès de l'AIMS-Association Internationale de Management Stratégique, Grenoble, 2 au 5 juin 2009*.
- Gastaldi, L. et Midler, C. (2005). Exploration concourante et pilotage de la recherche. *Revue française de gestion*, (2), 173-189.
- George, G., Zahra, S.A., Wheatley, K.K. et Khan, R. (2001). The effects of alliance portfolio characteristics and absorptive capacity on performance: a study of biotechnology firms. *The Journal of High Technology Management Research*, 12(2), 205-226.
- Gilsing, V.A. (2011). Networks for learning and knowledge creation in biotechnology. Review of the book Networks for learning and knowledge creation in biotechnology, AL Oliver, 2009. *Organization Studies*, 32, 1126-1129.
- Giordano, Y. et Jolibert, A. (2012). Spécifier l'objet de la recherche. Méthodologie de la recherche. Réussir son mémoire ou sa thèse en sciences de gestion, 47-86.
- Grant, R.M. et Baden-Fuller, C. (2004). A knowledge accessing theory of strategic alliances. *Journal of management studies*, 41(1), 61-84.
- Greve, H.R. (2003). A behavioral theory of R-D expenditures and innovations: Evidence from shipbuilding. *Academy of Management Journal*, 46(6), 685-702.

- Griliches, Z. (1998). Patent statistics as economic indicators: a survey. In *R-D and productivity: the econometric evidence*, 287-343. University of Chicago Press.
- Griliches, Z. (1986). Productivity, R&D, and basic research at the firm level in the 1970s.
- Guba, E.G. et Lincoln, Y.S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research*, 2(163-194), 105.
- Gulati, R. (1999). Network location and learning: The influence of network resources and firm capabilities on alliance formation. *Strategic management journal*, 20(5), 397-420.
- Gulati, R. et Gargiulo, M. (1999). Where do interorganizational networks come from? 1. *American journal of sociology*, 104(5), 1439-1493.
- Gulati, R. et Higgins, M.C. (2003). Which ties matter when? The contingent effects of interorganizational partnerships on IPO success. *Strategic Management Journal*, 24(2), 127-144.
- Hagedoorn, J. (1993). Understanding the rationale of strategic technology partnering: Interorganizational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic management journal*, 14(5), 371-385.
- Hagedoorn, J. (1996). Trends and patterns in strategic technology partnering since the early seventies. *Review of industrial Organization*, 11(5), 601-616.
- Hagedoorn, J. et Cloudt, M. (2003). Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators?. *Research policy*, 32(8), 1365-1379.
- Hagedoorn, J. et Schakenraad, J. (1994). The effect of strategic technology alliances on company performance. *Strategic management journal*, 15(4), 291-309.
- Hagedoorn, J. et Wang, N. (2012). Is there complementarity or substitutability between internal and external R-D strategies? *Research Policy*, 41(6), 1072-1083.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Babin, B.J. et Black, W.C. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective* (Vol. 7). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Hall, B.H. (1999). Mergers and R-D revisited. Prepared for the Quasi-Experimental Method Symposium, Econometrics Laboratory, U.C. Berkeley.
- Hall, B.H. (2002). The financing of research and development. *Oxford review of economic policy*, 18(1), 35-51.

- Hamel, G. et Prahalad, C.K. (1990). Corporate imagination and expeditionary marketing. *Harvard business review*, 69(4), 81-92.
- Hartford, J. (1999). Corporate cash reserves and acquisitions. *Journal of Finance*, 54, 1969-1997.
- Hatchuel A. et Le Masson, P. (1999), « Innovation répétée et croissance de la firme, l'impact des types d'apprentissage collectif sur la création de valeur », *Working Paper*, Association Française de Sciences Économiques.
- Hatchuel, A., Le Masson, P. et Weil, B. (2002). De la gestion des connaissances aux organisations orientées conception. *Revue internationale des sciences sociales*, (1), 29-42.
- Hatchuel, A. et Weil, B. (2009). CK design theory: an advanced formulation. *Research in engineering design*, 19(4), 181-192.
- Hatchuel, A. et Weil, B. (2002). CK theory. In Proceedings of the Herbert Simon International Conference on «Design Sciences 15(3), 1-16.
- Hatchuel, A. et Weil, B. (2003). A new approach of innovative design: an introduction to CK theory. In *Proceedings, International Conference on Engineering Design*.
- Häussler, C. (2006). When does partnering create market value?. *European Management Journal*, 24(1), 1-15.
- He, Z.L. et Wong, P.K. (2004). Exploration vs. exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis. *Organization science*, 15(4), 481-494.
- Henderson, R. et Clark, K.B. (1990). Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative science quarterly*, 9-30.
- Henderson, R. (1994). The evolution of integrative capability: Innovation in cardiovascular drug discovery. *Industrial and corporate change*, 3(3), 607-630.
- Henderson, R. et Cockburn, I. (1994). Measuring competence? Exploring firm effects in pharmaceutical research. *Strategic management journal*, 15(1), 63-84.
- Henderson, R., Jaffe, A. B. et Trajtenberg, M. (1998). Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965–1988. *Review of Economics and statistics*, 80(1), 119-127.

- Higgins, M.J. et Rodriguez, D. (2006). The outsourcing of R-D through acquisitions in the pharmaceutical industry. *Journal of Financial Economics*, 80(2), 351-383.
- Hirschey, M. et Richardson, V. J. (2004). Are scientific indicators of patent quality useful to investors? *Journal of Empirical Finance*, 11(1), 91-107.
- Hitt, M.A., Harrison, J., Ireland, R.D. et Best, A. (1998). Attributes of successful and unsuccessful acquisitions of US firms. *British Journal of Management*, 9(2), 91-114.
- Hitt, M.A., Hoskinsson, R.E., Ireland, D. et Harrison, J. (1991). Effects of acquisitions on R-D inputs and outputs. *Academy of Management Journal*, 34(3), 693-706.
- Hitt, M.A., Hoskinsson, R.E. et Nixon, R.D. (1993). A mid-range theory of interfunctional integration, its antecedents and outcomes. *Journal of Engineering and Technology Management*, 10(1), 161-185.
- Hoang, H. et Rothaermel, F.T. (2005). The effect of general and partner-specific alliance experience on joint R-D project performance. *Academy of Management Journal*, 48(2), 332-345.
- Holtzman, Y. (2012). The U.S. medical device industry in 2012: challenges at home and abroad. *Medical Device and Diagnostic Industry*. Saisie le 3 février 2013 de <http://www.mddionline.com/article/medtech-2012-SWOT>
- Holtzman, Y. (2014). A strategy of innovation through the development of a portfolio of innovation capabilities. *Journal of Management Development*, 33(1), 24-31.
- Hosono, K., Takizawa, W. et Tsuru, K. (2009). Mergers, innovation, and productivity; evidence from Japanese manufacturing firms. Research Institute of Economy, Trade and Industry, discussion paper series 09-E-017.
- Hotz-Hart, B. (2000). Innovation networks, regions and globalization. *The Oxford Handbook of Economic Geography*, 432-450.
- Hughes, S.F. (1999). Strategic alliances and acquisitions: A comparative analysis of new product development levels and technology cycle times in the global pharmaceutical industry. (Order No. 9955826, Temple University). Thèse de doctorat.
- Iakovleva, T. et Borch, O.J. (2012). Entrepreneurship and collaboration for innovation. Paper presented at the 1-19.

- Jarvis, C.B., MacKenzie, S.B. et Podsakoff, P.M. (2003). A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research. *Journal of consumer research*, 30(2), 199-218.
- Jensen, M.B., Johnson, B., Lorenz, E. et Lundvall, B.Å. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research policy*, 36(5), 680-693.
- Johnson, G., Scholes, K., Whittington, R. et Fréry, F. (2008). Stratégique. 8^e édition. Paris: Pearson Education France.
- Julien, P.A. (2005). Entrepreneuriat régional et économie de la connaissance: une métaphore des romans policiers. PUQ.
- Kale, P., Singh, H. et Perlmutter, H. (2000). Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: Building relational capital.
- Katila, R. et Ahuja, G. (2002). Something old, something new: A longitudinal study of search behavior and new product introduction. *Academy of management journal*, 45(6), 1183-1194.
- Keats, B.W. et Hitt, M.A. (1988). A causal model of linkages among environmental dimensions, macro organizational characteristics, and performance. *Academy of management journal*, 31(3), 570-598.
- Kerlinger, F.N. et Lee, H.B. (2000). Foundations of Behavioral Research: Wadsworth, Thomson Learning. Northridge, CA.
- Khilji, S.E., Mroczkowski, T. et Bernstein, B. (2006). From Invention to Innovation: Toward Developing an Integrated Innovation Model for Biotech Firms. *Journal of product innovation management*, 23(6), 528-540.
- Kleinschmidt, E.J. et Cooper, R.G. (1991). The impact of product innovativeness on performance. *Journal of product innovation management*, 8(4), 240-251.
- Klerkx, L. et Aarts, N. (2013). The interaction of multiple champions in orchestrating innovation networks: conflicts and complementarities. *Technovation*, 33(6), 193-210.
- Kogut, B. et Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization science*, 3(3), 383-397.
- Kogut, B. et Zander, U. (1996). What firms do? Coordination, identity, and learning. *Organization science*, 7(5), 502-518.

- Koza, M. et Lewin, A. (2000). Managing partnerships and strategic alliances: raising the odds of success. *European Management Journal*, 18(2), 146-151.
- Kusewitt, J.B. (1985). An exploratory study of strategic acquisition factors relating to performance. *Strategic Management Journal*, 6(2), 151-169.
- Lane, P.J. et Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic management journal*, 19(5), 461-477.
- Lane, P.J., Koka, B.R. et Pathak, S. (2006). The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of management review*, 31(4), 833-863.
- Langley, A. (1999). Strategies for theorizing from process data. *Academy of Management review*, 24(4), 691-710.
- Larsson, R. et Finkelstein, S. (1999). Integrating strategic, organizational, and human resource perspectives on mergers and acquisitions: A case survey of synergy realization. *Organization Science*, 10(1), 1-26.
- Larsson, R. et Lubatkin, M. (2001). Achieving acculturation in mergers and acquisitions: An international case study. *Human Relations*, 54(12), 1573-1607.
- Laursen, K. et Foss, N. J. (2003). New human resource management practices, complementarities and the impact on innovation performance. *Cambridge Journal of economics*, 27(2), 243-263.
- Laursen, K. et Salter, A. (2006). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Lavie, D., Lechner, C. et Singh, H. (2007). The performance implications of timing of entry and involvement in multipartner alliances. *Academy of Management Journal*, 50(3), 578-604.
- Le Masson, P., Weil, B. et Hatchuel, A. (2006). Les processus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises. Hermes science publication.
- Lenfle, S. et Midler, C. (2002). Stratégie d'innovation et organisation de la conception dans les entreprises amont. *Revue française de gestion*, 28(140), 89-105.
- Levinthal, D.A. et March, J.G. (1993). The myopia of learning. *Strategic Management Journal*. Winter special issue 14, 95-112.

- Lichtenthaler, U. (2010). Technology exploitation in the context of open innovation: finding the right « job » for your technology. *Technovation*, 30(7), 429-435.
- Lichtenthaler, U. et Lichtenthaler, E. (2009). A capability-based framework for open innovation: Complementing absorptive capacity. *The Journal of Management Studies*, 46(8), 1315.
- Lieberman, M.B. et Montgomery, D.B. (1998). *First-mover (dis) advantages: Retrospective and link with the resource-based view*. Graduate School of Business, Stanford University.
- Liebeskind, J.P., Oliver, A.L., Zucker, L. et Brewer, M. (1996). Social networks, learning, and flexibility: Sourcing scientific knowledge in new biotechnology firms. *Organization science*, 7(4), 428-443.
- Lim, K. (2004). The relationship between research and innovation in the semiconductor and pharmaceutical industries (1981-1997). *Research Policy*, 33(2), 287-321.
- Lin, C., Wu, Y.J., Chang, C., Wang, W. et Lee, C.Y. (2012). The alliance innovation performance of R-D alliances—the absorptive capacity perspective. *Technovation*, 32(5), 282-292.
- Lin, L.H. (2014). Exploration and exploitation in mergers and acquisitions: An empirical study of the electronics industry in Taiwan. *International Journal of Organizational Analysis*, 22(1), 30-47.
- Lincoln, Y.S. et Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry* (Vol. 75). Sage.
- Lippman, S.A. et Rumelt, R.P. (1982). Uncertain imitability: An analysis of interfirm differences in efficiency under competition. *The Bell Journal of Economics*, 418-438.
- Lorenz, E., Michie, J. et Wilkinson, F. (2004). HRM complementarities and innovative performance in French and British industry. *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, 8, 181-210.
- Lubatkin, M., Florin, J. et Lane, P. (2001). Learning together and apart: A model of reciprocal interfirm learning. *Human Relations*, 54(10), 1353-1382.
- Lundvall, B.Å. et Johnson, B. (1994). The learning economy. *Journal of industry studies*, 1(2), 23-42.

- Lundvall, B.Å. et Lorenz, E. (2007). Modes of Innovation and Knowledge Taxonomies in the Learning economy. In *CAS workshop on Innovation in Firms*.
- Lundvall, B.Å. et Nielsen, P. (1999). Competition and transformation in the learning economy-illustrated by the Danish case. *Revue d'économie industrielle*, 88(1), 67-89.
- Madhok, A. et Osegowitsch, T. (2000). The international biotechnology industry: a dynamic capabilities perspective. *Journal of International Business Studies*, 325-335.
- Mahendra Dj, A., Sri Artini, L.G. et Suarjaya, A.A. (2012). Pengaruh kinerja keuangan terhadap nilai perusahaan pada perusahaan manufaktur di Bursa Efek Indonesia. *Matrik: Jurnal Manajemen, Strategi Bisnis dan Kewirausahaan*, 6(2).
- March, J.G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization science*, 2(1), 71-87.
- Marks, M.L. et Mirvis, P.H. (2000). Creating an effective transition structure to manage mergers, acquisitions and alliances. *Organizational Dynamics*, 28(3), 35-47.
- Matsuo, M. (2006). Customer orientation, conflict, and innovativeness in Japanese sales departments. *Journal of Business Research*, 59(2), 242-250.
- Mazzarol, T. et Reboud, S. (2011). Strategic Innovation in Small Firms: An International Analysis of Innovation and Strategic Decision Making in Small and to Medium Sized Enterprises. Edward Elgar Publishing.
- McGrath, R.G. (1993). The development of new competence in established organizations: an empirical investigation.
- McGrath, R.G. (2013). The end of competitive advantage: How to keep your strategy moving as fast as your business. Harvard Business Review Press.
- McNamara, G.M., Haleblan, J.J. et Dykes, B.J. (2008). The performance implications of participating in an acquisition wave: Early mover advantages, bandwagon effects, and the moderating influence of industry characteristics and acquirer tactics. *Academy of Management Journal*, 51(1), 113-130.
- Medical Device Outsourcing (2014). *Top Global Medical Device Companies*. Saisie le 4 mars 2014 de <http://www.mpo-mag.com/heaps/view/551/1/>

- Meidata (2012):<http://comerciohispanoisraeli.com/wpcontent/uploads/2013/01/Israel-Medical-Devices-Industry-Report.pdf>
- Menard, S. (2010). Logistic regression: From introductory to advanced concepts and applications. Sage.
- Michalet, C.A. (2002). *Qu'est-ce que la mondialisation ?* Paris, La Découverte.
- Miles, R.E. et Snow, C.C. (1994). Fit, failure and the hall of fame: How companies succeed or fail. New York: Free Press.
- Mintzberg, H. et McHugh, A. (1985). Strategy formation in an adhocracy. *Administrative science quarterly*, 160-197.
- Mintzberg, H. et Waters, J.A. (1985). Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic management journal*, 6(3), 257-272.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B. et Lampel, J. (2009). Safari en pays stratégie: L'exploration des grands courants de la pensée stratégique. 2^e édition. Paris: Pearson Education France.
- Mitchell, W. (1989). Whether and when? Probability and timing of incumbents entry into emerging industrial subfields. *Administrative Science Quarterly*, 208-230.
- Mitchell, W. et Shaver, J.M. (2002). What role do acquisitions play in Asian Firms' global strategies? Evidence from the Medical Sector, 1978-1995. *Asia Pacific Journal of Management*, 19(4), 489-502.
- Mitra, J. (2007). Life science innovation and the restructuring of the pharmaceutical industry: Merger, acquisition and strategic alliance behaviour of large firms. *Technology Analysis and Strategic Management*, 19(3), 279-301.
- Moeller, S.B., Schlingemann, F.P. et Stulz, R.M. (2005). Wealth destruction on a massive scale? A study of acquiring-firm returns in the recent merger wave. *The Journal of Finance*, 60(2), 757-782.
- Mohnen, P. (1994). *The econometric approach to R-D externalities* (No. 9408). Université du Québec à Montréal, Département des sciences économiques.
- Mowery, D.C. (1988). International collaborative ventures in US manufacturing. Ballinger Pub Co.
- Mowery, D.C. et Rosenberg, N. (2000). Paths of innovation. *Cambridge Books*.

- Nations Unies, Département des affaires économiques et sociales, Division de la population (2011). *World Population Prospects: The 2010 Revision*.
- Nations Unies, Département des affaires économiques et sociales, Division de la population (2012). *World Urbanization Prospects: The 2011 Revision*.
- Nelson, R.R. (1959). The Simple Economics of Basic Scientific Research. *Journal of Political Economy*, 67, 297-306.
- Nelson, R.R. (1991). Why do firms differ, and how does it matter? *Strategic management journal*, 12(S2), 61-74.
- Nelson, R.R. (1998). National innovation systems. *Regional innovation, knowledge and global change*, 11-26.
- Nelson, R.R. (2003). On the uneven evolution of human know-how. *Research Policy*, 32(6), 909-922.
- Nelson, R.R. (2004). The challenge of building an effective innovation system for catch-up. *Oxford Development Studies*, 32(3), 365-374.
- Nelson, R.R. et Winter, S. (1982). An Evolutionary theory of economic change. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Nemanich, L.A. (2005). The strategic impact of absorptive capacity on technological innovation: A multi-dimensional, multi-method analysis. (Order No. 3194349, University of Houston). Thèse de doctorat.
- Ney, C.J., Favre-Bonte, V. et Baret, C. (2008). Vers un Modèle de Gestion de l'Ambidextrie: Innovation d'Exploitation Interne et Coopération d'Exploration.
- Nicholls-Nixon, C.L. et Woo, C.Y. (2003). Technology sourcing and output of established firms in a regime of encompassing technological change. *Strategic Management Journal*, 24(7), 651-666.
- Nicholson, P. (2009). Innovation and Business Strategy: Why Canada Falls Short. *International Productivity Monitor*, (18).
- Niosi, J. (2003). Alliances are not enough explaining rapid growth in biotechnology firms. *Research policy*, 32(5), 737-750.

- Niosi, J. et Queenton, J. (2010). Knowledge capital in biotechnology industry: impacts on Canadian firm performance. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 1(1), 136-151.
- Noda, T. et Bower, J.L. (1996). Strategy making as iterated processes of resource allocation. *Strategic Management Journal*, 17(S1), 159-192.
- Nohria, N. et Gulati, R. (1996). Is slack good or bad for innovation? *Academy of management Journal*, 39(5), 1245-1264.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14-37.
- Nonaka, I. et Takeuchi, H. (1995). The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation. 1995. *New York, NY*.
- Numata, S., Oguchi, S., Yamamoto, Y., Imura, H. et Kawakami, K. (2010). Medical device development in crisis: A movement for technology innovation in health and medicine in Japan. *Innovation*, 12(3), 330-336.
- OCDE (2005). *Le Manuel d'Oslo: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data* (3^e Edition). Paris: Organization for Economic Co-operation and Development.
- OCDE (2010). *Measuring Innovation: A New Perspective*. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development.
- OCDE (2013). OCDE Science, Technology and Industry Scoreboard 2013: Innovation for Growth, OCDE publications, Paris.
- Oliver, A.L. (2001). Strategic alliances and the learning life-cycle of biotechnology firms. *Organization Studies*, 22(3), 467-489.
- Oliver, A.L. (2004). Biotechnology entrepreneurial scientists and their collaborations. *Research Policy*, 33(4), 583-597.
- O'Reilly, C.A., III. et Tushman, M.L. (2004). The ambidextrous organization. *Harvard Business Review*, 82, 74-81.
- Ornaghi, C. (2009). Mergers and innovation. *Quarterly Journal of Economy*, 93, 395-410.

- Pakes, A. et Griliches, Z. (1984). Patents and R-D at the firm level: a first look. In *R & D, patents, and productivity* (pp. 55-72). University of Chicago Press.
- Pandza, K. et Holt, R. (2007). Absorptive and transformative capacities in nanotechnology innovation systems. *Journal of Engineering and Technology Management*, 24(4), 347-365.
- Park, W.G. et Sonenshine, R. (2012). Impact of horizontal mergers on research and development and patenting: Evidence from mergers challenges in the U.S. *Journal Ind Compet Trade* 12, 143-167.
- Patel, P. et Pavitt, K. (1991). Large firms in the production of the world's technology: an important case of « non-globalisation ». *Journal of international business studies*, 1-21.
- Patel, P. et Pavitt, K. (1987). The elements of British technological competitiveness. *National Institute Economic Review*, 72-83.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research policy*, 13(6), 343-373.
- Penrose, E.T. (1959). *The theory of the growth of the firms*. New York: Willey.
- Perrow, C. et Perrow, C. (1970). *Organizational analysis: A sociological view* (p. 98). London: Tavistock Publications.
- Peteraf, M.A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic management journal*, 14(3), 179-191.
- Pinchot III, G. (1985). *Intrapreneuring: Why you don't have to leave the corporation to become an entrepreneur*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.
- Pisano, G.P. (1990). The R-D boundaries of the firm: an empirical analysis. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 153-176.
- Plihon, D. (2004). Le capitalisme financier redessine l'industrie. *Sociétal*, (46), 79-81.
- Polidoro, F. Jr. (2006). Institutions and innovations: A longitudinal study of institutional endorsement and firm innovation in the pharmaceutical industry, 1980—2004. Thèse de doctorat.

- Porter, M.E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press.
- Porter, M.E. (1987). Competitive Strategy: The state of strategic thinking. *The Economist* (303), 21-28.
- Porter, M.E. (1996). What is strategy? *Harvard Business Review* (11), 61-78.
- Porter, M.E. et Stern, S. (2001). National innovative capacity. *The global competitiveness report, 2002*, 102-118.
- Powell, W.W. (1998). Learning from collaboration: Knowledge and networks in the biotechnology and pharmaceutical industry. *California management review*, 40(3).
- Powell, W.W., Koput, K.W. et Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative science quarterly*, 116-145.
- Powell, W.W., White, D.R., Koput, K.W. et Owen-Smith, J. (2005). Network dynamics and field evolution: The growth of interorganizational collaboration in the life sciences¹. *American journal of sociology*, 110(4), 1132-1205.
- Prahalad, C.K. et Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Boston (MA)*, 235-256.
- Prahalad, C.K. et Hammond, A. (2002). Serving the world's poor, profitably. *Harvard business review*, 80(9), 48-59.
- Provan, K.G. et Kenis, P. (2008). Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness. *Journal of public administration research and theory*, 18(2), 229-252.
- Purwanto, P. et Agustin, J. (2017). Financial Performance towards Value of Firms in Basic and Chemicals Industry. *European Research Studies Journal*, 20(2A), 443-460.
- PwC (2013). From Vision to Decision Pharma 2020. http://www.pwc.com/en_GX/gx/pharma-life-sciences/pharma2020/assets/pwc-pharma-success-strategies.pdf

- Pyykkö, E. (2009). Stock market valuation of R-D spending of firms acquiring targets from technologically abundant countries. *Journal of Multinational Financial Management* (19), 111-126.
- Quinn, J.B. (1980). An incremental approach to strategic change. *The McKinsey Quarterly*, 34-52.
- Quinn, J.B. (1979). Technological innovation, entrepreneurship, and strategy. *Sloan Management Review*, 20(3), 19-30.
- Rafols, I., Hopkins, M.M., Hoekman, J., Siepel, J., O'Hare, A., Perianes-Rodríguez, A. et Nightingale, P. (2014). Big pharma, little science?: A bibliometric perspective on Big Pharma's R-D decline. *Technological Forecasting and Social Change* (81), 22-38.
- Ragin, C. (1994). A qualitative comparative analysis of pension systems. *The comparative political economy of the welfare state*, 320-45.
- Ragozzino, R. et Moschieri, C. (2014). When Theory Doesn't Meet Practice: Do Firms Really Stage Their Investments?. *The Academy of Management Perspectives*, 28(1), 22-37.
- Ragozzino, R. et Reuer, J. J. (2009). Contingent earnouts in acquisitions of privately held targets. *Journal of Management*.
- Ramezani, C.A., Soenen, L. et Jung, A. (2002). Growth, corporate profitability, and value creation. *Financial Analysts Journal*, 56-67.
- Ranft, A.L. et Lord, M.D. (2000). Acquiring new knowledge: The role of retaining human capital in acquisitions of high-tech firms. *The Journal of High Technology Management Research*, 11(2), 295-319.
- Ratti, E. et Trist, D. (2001). Continuing evolution of the drug discovery process in the pharmaceutical industry. *Pure and Applied Chemistry*, 73(1), 67-75.
- Ravenscraft, D.J. et Scherer, F.M. (1987). Life after takeover. *The Journal of Industrial Economics*, 147-156.
- Ravenscraft, D.J. et Scherer, F.M. (1989). The profitability of mergers. *International journal of industrial organization*, 7(1), 101-116.

- Reuer, J.J. et Ragozzino, R. (2014). Signals and international alliance formation: The roles of affiliations and international activities. *Journal of International Business Studies*, 45(3), 321-337.
- Roijakkers, N. et Hagedoorn, J. (2003). Inter-firm R-D partnering in high technology industries. *Alliance capitalism and corporate management*, 63-90.
- Roijakkers, N. et Hagedoorn, J. (2006). Inter-firm R-D partnering in pharmaceutical biotechnology since 1975: Trends, patterns, and networks. *Research Policy*, 35(3), 431-446.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box: Technology and economics*. Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1990). Why do firms do basic research (with their own money)? *Research Policy*, 19(2), 165.
- Rosenkopf, L. et Almeida, P. (2003). Overcoming local search through alliances and mobility. *Management science*, 49(6), 751-766.
- Rosenkopf, L. et Nerkar, A. (2001). Beyond local search: boundary-spanning, exploration, and impact in the optical disk industry. *Strategic Management Journal*, 22(4), 287-306.
- Rothaermel, F.T. (2001). Complementary assets, strategic alliances, and the incumbent's advantage: an empirical study of industry and firm effects in the biopharmaceutical industry. *Research Policy*, 30(8), 1235-1251.
- Rothaermel, F.T., Agung, S.D. et Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and corporate change*, 16(4), 691-791.
- Rothaermel, F.T. et Deeds, D.L. (2004). Exploration and exploitation alliances in biotechnology: a system of new product development. *Strategic management journal*, 25(3), 201-221.
- Rothwell, R. (1994a). Towards the fifth-generation innovation process. *International marketing review*, 11(1), 7-31.
- Rothwell, R. (1994b). Industrial innovation: success, strategy, trends. *The handbook of industrial innovation*, 33-53.
- Rumelt, R P. (1984). Towards a strategic theory of the firm. *Competitive strategic management*, 26, 556-570.

- Rumelt, R.P. (2005). Theory, strategy, and entrepreneurship. In *Handbook of Entrepreneurship Research*. 11-32. Springer US.
- Sacks, L.V., Shamsuddin, H.H., Yasinskaya, Y.I., Bouri, K., Lanthier, M.L. et Sherman, R.E. (2014). Scientific and regulatory reasons for delay and denial of FDA approval of initial applications for new drugs, 2000-2012. *JAMA*, 311(4), 378-384.
- Saives, A.L., Ebrahimi, M., Desmarteau, R. et Garnier, C. (2005). Les logiques d'évolution des entreprises de biotechnologie. *Revue Française de Gestion*, (2), 153-171.
- Sampson, R.C. (2007). R-D alliances and firm performance: the impact of technological diversity and alliance organization on innovation. *Academy of Management Journal*, 50(2), 364-386.
- Sanséau, P.-Y. et Matmati, M. (2007). Comment gérer les compétences dans les situations de fusions-acquisitions? Une étude de cas dans le domaine de l'audit financier et fiscal. *Management et Avenir*, 13, 43-57.
- Saxenian, A. (2005). From brain drain to brain circulation: Transnational communities and regional upgrading in India and China. *Studies in comparative international development*, 40(2), 35-61.
- Schilling, M.A. (2009). Understanding the alliance data. *Strategic Management Journal*, 30(3), 233-260.
- Schmid, E.F. et Smith, D.A. (2004). Is pharmaceutical R-D just a game of chance or can strategy make a difference?. *Drug discovery today*, 9(1), 18-26.
- Schmidt, D.R. et Fowler, K.L. (1990). Post-acquisition financial performance and executive compensation. *Strategic Management Journal*, 11(7), 559-569.
- Schoonhoven, C.B. et Lyman, K.L. (2000). Strategic alliances or strategic fantasies: unravelling the value of alliances for new science-based ventures. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 9.
- Schuler, R. et Jackson, S. (2001). HR issues and activities in mergers and acquisitions. *European Management Journal*, 19(3), 239-253.
- Schumpeter, J.A. (1934). The Fundamental Phenomenon of Economic Development. In Audretsch, D.B., Falck, O. et Heblich, S. (dir), *Innovation and entrepreneurship* (p.21-28). Cheltenham: Edward Elgar Publishink Limited (2009).

- Schumpeter, J.A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper Perennial Modern Thought Edition (2008).
- Schumpeter, J.A. (1950). *Capitalism, socialism and democracy*. New York: Harper Inc.
- Schumpeter, J.A. (1961). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Vol. 55. Transaction Books.
- Scotchmer, S. (1991). Standing on the shoulders of giants: cumulative research and the patent law. *The Journal of Economic Perspectives*, 29-41.
- Selcer, A. et Decker, P. (2012). The structuration of ambidexterity: An urge for caution in organizational design. *International Journal of Organizational Innovation (Online)*, 5(1), 65.
- Selznick, P. (1957). *Leadership in administration: A sociological interpretation*. Evanston, Il: Row, Peterson, 1957.
- Smith, K.G., Collins, C. et Clark, K.D. (2005). Existing knowledge, knowledge creation capability, and the rate of new product introduction in high-technology firms. *Academy of Management Journal*, 48(2), 346-357.
- Song, J., Almeida, P. et Wu, G. (2003). Learning-by-Hiring: When is mobility more likely to facilitate interfirm knowledge transfer?. *Management Science*, 49(4), 351-365.
- Sørensen, J.B. et Stuart, T.E. (2000). Aging, obsolescence, and organizational innovation. *Administrative science quarterly*, 45(1), 81-112.
- Spanos, Y.E. et Lioukas, S. (2001). An examination into the causal logic of rent generation: contrasting Porter's competitive strategy framework and the resource-based perspective. *Strategic management journal*, 22(10), 907-934.
- Spithoven, A., Clarysse, B. et Knockaert, M. (2011). Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries. *Technovation*, 31(1), 10-21.
- Stahl, J. (2010). Mergers and sequential innovation: evidence from patent counts.
- Stalk, G., Evans, P. et Sgulman, L.E. (1992). *Competing on capabilities: the new rules of corporate strategy* (Vol. 63). Harvard Business Review.

- Steensma, H.K. et Corley, K.G. (2000). On the performance of technology-sourcing partnerships: The interaction between partner interdependence and technology attributes. *Academy of Management Journal*, 43(6), 1045-1067.
- Steinmueller, W.E. (2002a). Collaborative Innovation. In *Networks, Alliances and Partnerships in the Innovation Process* (p. 29-43). Springer US.
- Steinmueller, W.E. (2002b). Knowledge-based economies and information and communication technologies. *International Social Science Journal*, 54(171), 141-153.
- Stiebale, J. (2010). The Impact of Foreign Acquisitions on the Acquirers' R-D Intensity—Firm-Level Evidence.
- Stiebale, J. (2011). Do financial constraints matter for foreign market entry? A firm-level examination. *The World Economy*, 34(1), 123.
- Starobinski, J. (1963). *Histoire de la médecine: Jean Starobinski*. Editions Rencontre.
- Sturdy, S. (2017). Personalised Medicine and the Economy of Biotechnological Promise. *The New Bioethics*, 23(1), 30-37.
- Subramanian, A. et Nilakanta, S. (1996). Organizational innovativeness: exploring the relationship between organizational determinants of innovation, types of innovations, and measures of organizational performance. *Omega*, 24(6), 631-647.
- Subramaniam, M. et Youndt, M.A. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Journal*, 48(3), 450-463.
- Tang, J. (2006). Competition and innovation behaviour. *Research Policy*, 35(1), 68-82.
- Tetenbaum, T.J. (1999). Beating the odds of merger and acquisition failure: Seven key practices that improve the chance for expected integration and synergies. *Organizational Dynamics*, 22-35.
- Teece, D. J., Pisano, G.P. et Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Teece, D.J., Pisano, G.P. et Shuen, A. (1990). *Firm capabilities, resources, and the concept of strategy: four paradigms of strategic management*. University of

California at Berkeley, Center for Research in Management, Consortium on Competitiveness and Cooperation.

Thomson Reuters (2013a). Research and Markets: The World Pharmaceutical Markets Fact Book 2013.

Thomson Reuters (2013b). *CRM International Pharmaceutical R-D Factbook*, Août 2013. <http://www.techstreet.com/direct/2013CMRFactbookExecSum.pdf>.

Thorgren, S., Wincent, J. et Boter, H. (2012). Small firms in multipartner R-D alliances: Gaining benefits by acquiescing. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(4), 453-467.

Thorgren, S., Wincent, J. et Örtqvist, D. (2012). Unleashing synergies in strategic networks of SMEs: The influence of partner fit on corporate entrepreneurship. *International Small Business Journal*, 30(5), 453-471.

Trajtenberg, M. (1990). A penny for your quotes: patent citations and the value of innovations. *The Rand Journal of Economics*, 172-187.

Tsai, K.H., et Wang, J.C. (2009). External technology sourcing and innovation performance in LMT sectors: An analysis based on the Taiwanese Technological Innovation Survey. *Research Policy*, 38(3), 518-526.

Tseng, M.L., Lin, R.J. et Chen, H.P. (2011). Evaluating the effectiveness of e-learning system in uncertainty. *Industrial Management & Data Systems*, 111(6), 869-889.

Tushman, M. et Nadler, D. (1986). Organizing for innovation. *California management review*, 28(3).

Tushman, M. et O'Reilly, C. (1996). Evolution and revolution: mastering the dynamics of innovation and change. *California Management Review*, 38(4), 8-30.

Tushman, M., Smith, W.K., Wood, R.C., Westerman, G. et O'Reilly, C. (2010). Organizational designs and innovation streams. *Industrial and Corporate Change*, 19(5), 1331-1366.

United States International Trade Commission. Saisie le 15 novembre 2013 de http://www.usitc.gov/research_and_analysis/other_industries.htm

Valentini, G. (2005). Mergers and acquisitions and technological performance. *Academy of Management Proceedings* (1), 1-6.

- Van de Ven, A.H. (1986). Central problems in the management of innovation. *Management science*, 32(5), 590-607.
- Vanhaverbeke, W., Belderbos, R., Duysters, G. et Beerkens, B. (2014). Technological performance and alliances over the industry life cycle: Evidence from the ASIC industry. *Journal of Product Innovation Management*, 32(4), 556-573.
- Vanhaverbeke, W., Duysters, G. et Noorderhaven, N. (2002). External technology sourcing through alliances or acquisitions: An analysis of the application-specific integrated circuits industry. *Organization Science*, 13(6), 714-733.
- Van Looy, B., Martens, T. et Debackere, K. (2005). Organizing for continuous innovation: On the sustainability of ambidextrous organizations. *Creativity and Innovation Management*, 14(3), 208-221.
- Veugeliers, R. et Cassiman, B. (1999). Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms. *Research policy*, 28(1), 63-80.
- Walsh, J.P. et Ungson, G.R. (1991). Organizational memory. *Academy of management review*, 16(1), 57-91.
- Wang, Y., Roijakkers, N. et Vanhaverbeke, W. (2013). Learning-by-licensing: How Chinese firms benefit from licensing-in technologies. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 60(1), 46-58.
- Weber, Y., Shenkar, O. et Raveh, A. (1996). National and corporate cultural fit in mergers/acquisitions: An exploratory study. *Management science*, 42(8), 1215-1227.
- Wernerfelt, B. (1995). The resource-based view of the firm: Ten years after. *Strategic management journal*, 16(3), 171-174.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic management journal*, 5(2), 171-180.
- Williamson, O. E. (1975). Markets and hierarchies. *New York*, 26-30
- Williamson, O.E. (1985). *The economic institutions of capitalism*. Simon and Schuster.
- Williamson, O.E. (1996). *The mechanisms of governance*. Oxford University Press.
- Yin, R.K. (1994). Applied social research methods series. *Case study research: Design and methods*, 3.

- Zahra, S.A. et George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of management review*, 27(2), 185-203.
- Zeschky, M.B., Winterhalter, S. et Gassmann, O. (2014). From Cost to Frugal and Reverse Innovation: Mapping the Field and Implications for Global Competitiveness. *Research-Technology Management*, 57(4), 20-27.
- Zhang, J. et Baden-Fuller, C. (2010). The influence of technological knowledge base and organizational structure on technology collaboration. *Journal of Management Studies*, 47(4), 679-704.
- Zi-Lin, H. et Poh-Kam Wong. (2004). Exploration vs. exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis. *Organization Science*, 15(4), 481-494.
- Zollo, M. et Winter, S.G. (2002). Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. *Organization science*, 13(3), 339-351.
- Zucker, L.G. et Darby, M.R. (1997). Present at the biotechnological revolution: transformation of technological identity for a large incumbent pharmaceutical firm. *Research Policy*, 26(4), 429-446.
- Zucker, L.G. et Darby, M.R. (2007). *Star scientists, innovation and regional and national immigration* (No. 13547). National Bureau of Economic Research.
- Zucker, L.G., Darby, M.R. et Armstrong, J.S. (1998). Geographically localized knowledge: spillovers or markets? *Economic Inquiry*, 36(1), 65-86.
- Zucker, L.G., Darby, M.R. et Armstrong, J.S. (2002). Commercializing knowledge: University science, knowledge capture, and firm performance in biotechnology. *Management Science*, 48(1), 138-153.

ANNEXE A
LISTE DES FIRMES ÉTUDIÉES RETENUES POUR L'ÉCHANTILLON

	Sigle	Nom de la firme	Date de l'incorporation	Secteur d'activité principal
1	JNJ.N	Johnson & Johnson	1887	Pharma
2	NOVN.S	Novartis AG	1996	Pharma
3	BAYGn.DE	Bayer AG	1863	Pharma
4	PFE.N	Pfizer Inc	1942	Pharma
5	ROG.S	Roche Holding AG	1966	Pharma
6	MRK.N	Merck & Co Inc	1970	Pharma
7	SASY.PA	Sanofi SA	1970	Pharma
8	GSK.L	GlaxoSmithKline PLC	1929	Pharma
9	AZN.L	AstraZeneca PLC	1913	Pharma
10	ABT.N	Abbott Laboratories	1900	Pharma
11	LLY.N	Eli Lilly and Co	1901	Pharma
12	TEVA.TA	Teva Pharmaceutical Industries Ltd	1944	Pharma
13	BMV.N	Bristol-Myers Squibb Co	1933	Pharma
14	NOVOB.CO	Novo Nordisk A/S	1931	Pharma
15	AGN.N	Allergan plc	1983	Pharma
16	4502.T	Takeda Pharmaceutical Co Ltd	1925	Pharma
17	MRCG.DE	Merck KGaA	1968	Pharma
18	BIIB.OQ	Biogen Inc	1997	Pharma
19	VRX.TO	Valeant Pharmaceuticals International Inc	1960	Pharma
20	4503.T	Astellas Pharma Inc	1939	Pharma
21	MYL.OQ	Mylan NV	1961	Pharma
22	SHP.L	Shire PLC	1908	Pharma
23	UCB.BR	UCB SA	1928	Pharma
24	4519.T	Chugai Pharmaceutical Co Ltd	1943	Pharma
25	ENDP.OQ	Endo International PLC	1997	Pharma
26	4506.T	Sumitomo Dainippon Pharma Co Ltd	1897	Pharma

	Sigle	Nom de la firme	Date de l'incorporation	Secteur d'activité principal
27	4151.T	Kyowa Hakko Kirin Co Ltd	1991	Pharma
28	ALXN.OQ	Alexion Pharmaceuticals Inc	1992	Pharma
29	REDY.NS	Dr.Reddy's Laboratories Ltd	1984	Pharma
30	4507.T	Shionogi & Co Ltd	1919	Pharma
31	4536.T	Santen Pharmaceutical Co Ltd	1925	Pharma
32	4530.T	Hisamitsu Pharmaceutical Co Inc	1847	Pharma
33	GDRB.BU	Gedeon Richter	1923	Pharma
34	RECI.MI	Recordati Industria Chimica e Farmaceutica SpA	1926	Pharma
35	4528.T	Ono Pharmaceutical Co Ltd	1947	Pharma
36	000513.SZ	Livzon Pharmaceutical Group Inc	1985	Pharma
37	TARO.N	Taro Pharmaceutical Industries Ltd	1959	Pharma
38	4521.T	Kaken Pharmaceutical Co Ltd	1948	Pharma
39	4534.T	Mochida Pharmaceutical Co Ltd	1945	Pharma
40	MDT.N	Medtronic PLC	1949	MedTech
41	BDX.N	Becton Dickinson and Co	1906	MedTech
42	BAX.N	Baxter International Inc	1931	MedTech
43	SYK.N	Stryker Corp	1946	MedTech
44	STJ.N	St. Jude Medical Inc	1976	MedTech
45	SN.L	Smith & Nephew PLC	1937	MedTech
46	4543.T	Terumo Corp	1921	MedTech
47	GETIb.ST	Gefinge AB	1990	MedTech
48	BCR.N	C R Bard Inc	1923	MedTech
49	8086.T	Nipro Corp	1948	MedTech
50	SOON.S	Sonova Holding AG (Phonak jusqu'en 2007)	1985	MedTech
51	COLOb.CO	Coloplast A/S	1957	MedTech
52	BIO.N	Bio Rad Laboratories Inc	1975	MedTech

	Sigle	Nom de la firme	Date de l'incorporation	Secteur d'activité principal
53	6869.T	Sysmex Corp	1968	MedTech
54	WDH.CO	William Demant Holding A/S	1983	MedTech
55	HAE.N	Haemonetics Corp	1985	MedTech
56	IART.OQ	Integra LifeSciences Holdings Corp	1989	MedTech
57	CNMD.OQ	Conmed Corp	1970	MedTech
58	COH.AX	Cochlear Ltd	1983	MedTech
59	GILD.OQ	Gilead Sciences Inc	1987	Biotech
60	AMGN.OQ	Amgen Inc	1986	Biotech
61	CELG.OQ	Celgene Corp	1986	Biotech
62	VRTX.OQ	Vertex Pharmaceuticals Inc	1989	Biotech
63	TMO.N	Thermo Fisher Scientific Inc	1960	MedTech
64	BSX.N	Boston Scientific Corp	1979	MedTech
65	7733.T	Olympus Corp	1919	MedTech
66	VAR.N	Varian Medical Systems Inc	1976	MedTech
67	EW.N	Edwards Lifesciences Corp	1958	MedTech
68	ISRG.OQ	Intuitive Surgical Inc	1995	MedTech
69	PKI.N	PerkinElmer Inc	1947	MedTech
70	RMD.N	ResMed Inc	1994	MedTech
71	6960.T	Fukuda Denshi Co Ltd	1948	MedTech
72	GB.N	Greatbatch Inc	1997	MedTech
73	MYGN.OQ	Myriad Genetics Inc	1992	MedTech